DIE SCENEDESMUS-ARTEN UNGARNS

VON

Dr. GÁBOR UHERKOVICH

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

DR. GÁBOR UHERKOVICH

DIE SCENEDESMUS-ARTEN UNGARNS

Der Algengattung Scenedesmus kommt in zahlreichen natürlichen Algengemeinschaften, in den pflanzenphysiologischen Experimenten und in der Algenmassenzuchtforschung eine bedeutende Rolle zu. Deshalb ist es nicht nur für die allgemeine limnologisch-algologische Forschung und die Laboratoriumspraxis der Pflanzenphysiologie, sondern auch für die halbbetriebliche und betriebliche Algenmassenzucht überaus wichtig, diese Gattung möglichst genau kennenzulernen. Seit 1926 ist über dieses Thema kein umfassendes Werk erschienen.

Die Monographie von G. Uherkovich ist eine kritische Zusammenfassung der in Ungarn gesammelten außerordentlich reichen Daten und kann mit Recht das Interesse der internationalen Algenforschung erregen. Der ausführliche Bestimmungsteil, die eingehende Beschreibung der einzelnen Taxa, die Aufzählung sämtlicher Synonyme, sowie das reichhaltige originale Abbildungsmaterial und die Bibliographie sichern die gute Verwendbarkeit des Buches für sämtliche Zweige der Algenforschung.

Es war das Bestreben des Verfassers, sein Werk als nützliches Hilfsmittel nicht nur für die Forschung, sondern auch für Unterrichtszwecke zu gestalten.

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

DR. GÁBOR UHERKOVICH

DIE SCENEDESMUS-ARTEN UNGARNS

DIE SCENEDESMUS-ARTEN UNGARNS

VON

DR. GÁBOR UHERKOVICH

MIT 27 TAFELN

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1966
VERLAG DER UNGARISCHEN AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN

LEKTOREN

PROF. DR. TIBOR HORTOBÁGYI

DR. GÁBOR SZEMES

©

Akadémiai Kiadó, Budapest 1966

PRINTED IN HUNGARY

INHALTSVERZEICHNIS

I. Allgemeiner Teil 7

1. Forschungsgeschichte der Gattung 7

2. Morphologie und Vermehrung 12

3. Taxonomische Stellung der Gattung 22

4. Allgemeine Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung 23

II. Spezieller Teil 29

1. Bestimmungsschlüssel 29

2. Ausführliche Taxonomie 35

Literatur 115

Taxonomische Tafeln 127

Namenverzeichnis 169

I. ALLGEMEINER TEIL

1. FORSCHUNGSGESCHICHTE DER GATTUNG

MEYEN – von dem die Benennung der Gattung *Scenedesmus* stammt – äußerte sich 1829 über die Arten dieser Gattung folgendermaßen: »Wollen wir nun die hier beschriebenen Algen in's System stellen, so befinden wir uns in der größten Verlegenheit, denn sie passen niergends hinein . . . Überhaupt liegt über der ganzen Masse der Algen . . . ein solches Dunkel, daß noch viele Beobachtungen zu fehlen scheinen; doch unser Jahrhundert, das so manches Unglaubliche geleistet hat, wird auch hier durchdringen.« Die Prophezeiung MEYENS hat sich tatsächlich erfüllt, denn aus den sehr bescheidenen Anfängen der Erforschung der Süßwasseralgen entwickelte sich bis zur nächsten Jahrhundertwende ein massiver Bau gründlich erforschter wissenschaftlicher Tatsachen über die Lebensweise und das System dieser Pflanzen. Im ersten Viertel des 20. Jahrhunderts sind nämlich die ersten modernen Monographien der Gattung erschienen, die vorzüglichen Werke von G. M. SMITH und CHODAT.

Den Weg von MEYEN bis G. M. SMITH und CHODAT bzw. bis zu den neuesten Forschungsergebnissen zu verfolgen ist nicht bloß für die Erkenntnis dieser Algengattung, sondern auch für die gesamte Algenforschung sehr aufschlußreich. Die Forschungsgeschichte der Gattung *Scenedesmus* ist gewissermaßen ein verallgemeinertes Vorbild der Forschungsziele und Tendenzen der breiteren Forschungsgeschichte von Süßwasseralgen.

Die ersten Angaben über die *Scenedesmus*-Arten wurden von TURPIN (1820, 1828) noch unter dem Gattungsnamen *Achnanthes* mitgeteilt. Die generische Selbständigkeit der Gattung hat MEYEN (1829) erkannt, von dem auch der Gattungsname *Scenedesmus* geprägt wurde.

Es ist lehrreich zu verfolgen, in welcher Weise sich in der »Heldenzeit« der Algenforschung zunächst EHRENBERG (1838), sodann KÜTZING (1834, 1845 usw.), der als erster die Kenntnisse über die Algen synthetisierte, ferner NAEGELI (1849) mit dieser Algengattung befaßten, wie sie diese taxonomisch zu deuten und in verschiedene Algengruppen einzureihen versuchten. Im Anfang betrachtete man die *Scenedesmus*-Arten als zu den Kieselalgen, sodann als zu den Desmidiaceae gehörend, und erst NAEGELI (1849) hat ihren Platz in der Gruppe »Pediastreae« der Grünalgen bestimmt. Für die erste Periode der Erforschung der Gattung war diese letzterwähnte Feststellung ausschlaggebend. In dieser ersten Periode bestand bei der Abgrenzung der einzelnen *Scenedesmus*-Arten das Hauptkriterium in der Zellenzahl und der Anordnung der Zellen innerhalb des Zönobiums. Infolge der Unsicherheit der Beschreibungen und der lockeren taxonomischen Kriterien ist die Mehrheit der zu dieser Zeit beschriebenen *Scenedesmus*-Arten als zweifelhaft oder als untereinander synonym zu betrachten.

Die zweite Periode der Erforschung der Gattung leitete RABENHORST (1864) ein, indem er sie in ihrer wesentlichen Umgrenzung bereits derart in das System einreihte, wie wir es auch heute für richtig halten. Einen weiteren wissenschaftlichen Anhaltspunkt zur Bearbeitung der Gattung lieferte LAGERHEIM (1882), der bei der Beschreibung der *Scenedesmus*-Arten die Skulptur der Zellwand betrachtete, und zwar im großen und ganzen mit derselben Auffassung, die auch heute angewendet wird. Die forschungstechnischen Grundlagen für diese eingehenderen Strukturforschungen bildeten die um 1850–70 entwickelten leistungsfähigeren und in Serien hergestellten Mikroskope. Die ausführliche Erforschung der Süßwasseralgen einzelner Länder war auch für die Kenntnisse über die *Scenedesmus*-Arten von großer Bedeutung. Es seien hier in dieser Hinsicht die Werke von COOKE (1882–84), WOLLE (1887), HANSGIRG (1886–92) erwähnt. Eine große kritische Zusammenfassung der Algenforschung – und darunter auch der *Scenedesmus*-Forschung – gab DE TONI (1889). In dieser zweiten Periode beschränkte sich die *Scenedesmus*-Forschung auf die taxonomische Bearbeitung der in den natürlichen Biotopen vorkommenden Arten. Außereuropäische Gewässer wurden zu dieser Zeit noch kaum untersucht, somit konnte der ökologische Spielraum der einzelnen Arten nicht völlig erfaßt werden. Überhaupt sind ja zu dieser Zeit ökologische und zönologische Gesichtspunkte in der Algenforschung noch kaum wahrzunehmen.

Eine prinzipiell neue Epoche in der Algenforschung – und innerhalb dieser auch in der Erforschung der Gattung – wurde durch die Anwendung der experimentellen Methode eingeleitet, die in Form von Zuchtversuchen erfolgte. Zu den Objekten der Zuchtversuche BEYERINCKS (1890), die eine epochale Bedeutung hatten, gehörte bereits eine *Scenedesmus*-Art. Die Bedeutung der »Reinzucht« wurde auch von KLEBS (1896) und seinen Schülern SENN (1899), ARTARI (1901) erkannt, die allein diese Methode für geeignet hielten, um die einzelnen Arten – trotz ihrer etwaigen Formänderungen – voneinander zuverlässig trennen zu können. Dieser Forschungsrichtung schlossen sich die Arbeiten von CHODAT und seiner Schüler, ferner die von G. M. SMITH an. Die Zuchtversuche ermöglichten, nicht bloß die morphologischen und taxonomischen Verhältnisse der einzelnen Arten zu klären, sondern sie stellten auch die grundlegenden ernährungs- und vermehrungsphysiologischen Tatsachen innerhalb der Gattung fest.

In Anlehnung an die mit der »Reinzuchtmethode« erzielten Teilangaben erschienen über einzelne *Scenedesmus*-Arten bereits größere Abhandlungen (CHODAT 1899, 1909, 1913, G. M. SMITH 1913), doch sind diese Ergebnisse von BRUNNTHALER (1915) in der »Süßwasserflora« noch nicht berücksichtigt worden.

Die erste zeitgemäße *Scenedesmus*-Monographie erschien 1916 von G. M. SMITH. In dieser Arbeit erfolgte die Abgrenzung der Formenkreise der einzelnen Taxa größtenteils auf Grund von Zuchtversuchen, doch berücksichtigte der Verfasser – mit einer aus den Reinzuchtarbeiten gewonnenen kritischen Anschauung – auch die Angaben aus den natürlichen Gewässern weitgehend. Dieses Werk enthält unter anderem eine wichtige kritische Stellungnahme gegenüber mehreren Feststellungen CHODATS aus dem Jahre 1913; so tadelte es, daß CHODAT bei den

einzelnen Arten zu wenig Dimensionsangaben und zwischen vielen Arten bloß physiologische Unterschiede angebe, so daß es praktisch fast unmöglich sei, einen Teil der von CHODAT beschriebenen Arten zu bestimmen. G. M. SMITH bemühte sich hingegen, die Artbeschreibungen auch den Anforderungen solcher Fachleute anzupassen, die gezwungen sind, im Gelände eingesammeltes Material ohne Zuchtversuche zu bearbeiten, und nahm darum nur jene Unterscheidungsmerkmale auf, die mit dem Mikroskop, also auf morphologischer Grundlage, beobachtet werden können.

Auch die phylogenetische Stellung der Gattung konnte durch das Heranreifen der erforschten Tatsachen mit Erfolg diskutiert werden (BRUNNTHALER 1913, GEITLER 1924). Das zusammenfassende Werk von OLTMANNS (1922–23, 2. ed.) über die Morphologie und Biologie der Algen stützte sich bei der Besprechung der Gattung *Scenedesmus* bereits auf diese Ergebnisse.

Die Forschungsperiode, die mit dem Beginn der Zuchtversuche einsetzte, fand ihren Abschluß durch die im Jahre 1926 erschienene Gattungsmonographie von CHODAT. Diese Periode klärte, nunmehr mit Anwendung moderner Methoden, die morphologischen und physiologischen Verhältnisse der *Scenedesmus*-Arten, gab die richtige taxonomische Auslegung des Formenreichtums der Gattung an. Diese Resultate der CHODATschen Monographie boten die Grundlagen zu weiteren gegenwärtigen Forschungen, u. zw. in drei Richtungen. Einerseits bringen diese gegenwärtigen Forschungen – häufig in vorzüglichen ökologischen Rahmen gebettet – aus den *mannigfaltigsten Wasserbiotopen* Europas und den außereuropäischen Gebieten immer neuere und eingehendere Angaben über die Gattung. Anderseits fanden die *Zuchtversuche* an *Scenedesmus*-Arten in immer weiterem Kreise und im Dienste neuerer Programme Anwendung. Während nämlich bis zu den 20er Jahren bei den Zuchtversuchen größtenteils taxonomische Ansprüche im Vordergrund standen, verfolgten die Zuchtversuche von etwa den 30er Jahren an vor allem *physiologische Ziele*. Bei diesen Versuchen war man bestrebt, an *Scenedesmus*-Arten allgemeine algenphysiologische Gesetzmäßigkeiten festzustellen. (Aus dem zusammenfassenden Werk von FOGG 1953 geht deutlich hervor, wie häufig die *Scenedesmus*-Arten bei den Versuchen verschiedensten Charakters als Versuchsobjekte verwendet wurden.) Der dritten Gruppe der mit den *Scenedesmus*-Arten verknüpften neuesten Forschungen gehören diejenigen an, die sich auf die organische Stoffproduktion in der *Massenzucht* bzw. auf die praktische Verwendung dieser organischen Stoffe beziehen. Aus den Ergebnissen der Massenzucht experimentellen und halbindustriellen Charakters läßt sich bereits mit Gewißheit feststellen, daß einige Algen – darunter gewisse *Scenedesmus*-Arten – durch industrielle Zuchtmethoden zu wertvollen Kulturpflanzen werden können.

Anschließend wollen wir noch eine kurze Zusammenfassung über die *ungarische Erforschung der Gattung* geben. Die ersten ungarischen wissenschaftlichen Beobachtungen über *Scenedesmus*-Arten stammen von MÁRKUS, dessen Ergebnisse aus seinem Nachlaß von dem Botaniker HAZSLINSZKY (1868) veröffentlicht wurden. Die nächsten Angaben über *Scenedesmus*-Arten aus Ungarn stammen

von ISTVÁNFFI (1880A, 1880B, 1881, 1882A, 1882B, 1883 noch unter dem Namen SCHAARSCHMIDT; 1888, 1897). ISTVÁNFFI bearbeitete in seinen Aufsätzen *Scenedesmus*-Arten aus verschiedenen Biotopen mit ökologischer Anschauung. Ausgeprägte ökologische Gesichtspunkte und sogar Anfänge einer algenzönologischen Betrachtungsweise treten besonders in seiner großen Arbeit über die Algen des Balaton (Plattensee) in den Vordergrund.

Eine zweite Auflebung der Algenforschung in Ungarn erfolgte erst in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Prof. GYŐRFFY entwickelte an der Universität *Szeged* aus seinen Mitarbeitern und Schülern gewissermaßen eine »Schule für Algenforschung«. KOL (1931A, 1931B, 1938A, 1938B), HORTOBÁGYI (1939A), NAGY (1937, 1939), KISS (1939) waren die ersten, die aus dieser »Schule« taxonomische und ökologische Angaben über *Scenedesmus*-Arten veröffentlichten. Dieselben Forscher haben auch in den späteren Jahren aus den verschiedensten ungarländischen Gewässern zahlreiche *Scenedesmus*-Daten publiziert. Weitere Forscher, die ebenfalls aus dieser »Schule« hervorgegangen sind, haben mit ihren Angaben die Kenntnisse über die ungarländischen *Scenedesmus*-Arten wertvoll ergänzt, so M. SZABADOS (1952A, 1952B, 1957), A. SZABADOS (1948), SZEMES (1941, 1960), SZALAI (1942), UHERKOVICH (1956A, 1956B, 1958C usw.).

In der Aufzählung der ungarischen *Scenedesmus*-Forschungen gebührt HORTOBÁGYI eine Sonderstellung, da er auch im Weltmaßstab Hervorragendes in der taxonomischen Erforschung der Gattung leistete. (S. Bibliographie.)

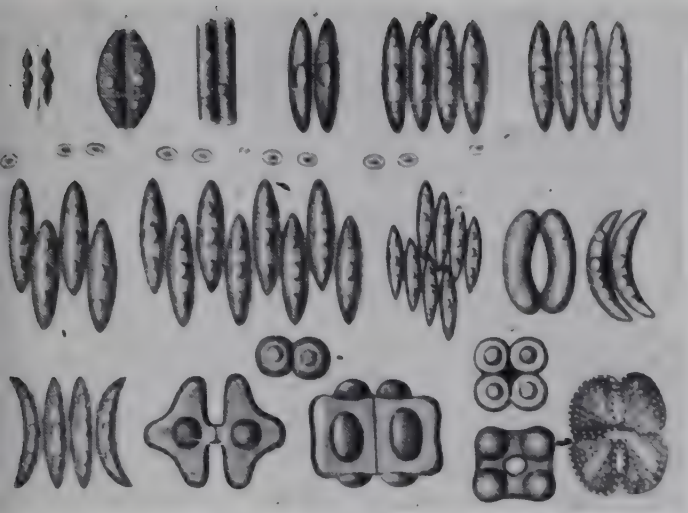
Neben den Algenforschern aus Szeged haben die Forscher SCHERFFEL (1930), HALÁSZ (1935, 1940, 1943), PALIK (1934, 1937, 1940, 1941) und TAMÁS (1953, 1954, 1959) größere Verdienste in der Erforschung der Gattung. Die wertvollen physiologischen Ergebnisse, die FELFÖLDY (1959, 1960A, 1960B, 1960C etc.) an eigenen reingezüchteten *Scenedesmus*-Stämmen erzielte, fanden internationalen Widerhall. Verfasser dieses Werkes war in mehreren Arbeiten bestrebt, manches zur Klärung der Rolle der *Scenedesmus*-Arten in Flußalgengemeinschaften, in den Altwässern und in polyhalinen Gewässern beizutragen.

Man kann ohne Übertreibung behaupten, daß die taxonomische Erforschung der Grünalgengattung *Scenedesmus* in Ungarn zu solchen Ergebnissen geführt hat, die auch in breiterem Kreise als sehr lehrreich und brauchbar zu betrachten sind.

Es wäre selbstverständlich zeitgemäßer gewesen, sämtliche aus Ungarn neu beschriebenen *Scenedesmus*-Taxa einer experimentellen morphologischen Analyse zu unterziehen. Jedoch war das vorläufig praktisch undurchführbar. Wir beabsichtigen allerdings, diese Aufgabe zu lösen, wie das unsere teilweise schon publizierten und größtenteils noch unveröffentlichten bzw. teils erst begonnenen Arbeiten über axenische *Scenedesmus*-Stämme aus Tihany beweisen, doch wird die Durchführung dieses Planes noch lange Jahre in Anspruch nehmen. Bis dahin soll diese monographische Zusammenfassung der ungarländischen *Scenedesmus*-Taxa als eine einstweilige Lösung betrachtet werden.

Ich möchte ferner erwähnen, daß ich geneigt war, die aus Ungarn beschriebenen zahlreichen neuen *Scenedesmus*-Taxa zu wenigeren Taxa zusammenzuziehen, wie

TAFEL I



1: Achnanthes (Scenedesmus)-Abbildungen aus dem Werk TURPIN: Aperçu organographique (1828)

II SCENEDESMUS mihi (

Alga taeniaeformis, sine thallo proprio, e cellulis ell ptieis aequalibus, lateraliter in seriem planam aggregatis fo mata. Sporulae massa sporacea grumosa viridis color obsolutae in cellulis (sporangiis) regulariter disposita

1 Cellulae seriem aequalem formantes, ulteriore cornibus binis ornatae

1. *Scenedesmus magnus.* Tab. XLIII. Fig. 26 und 29.

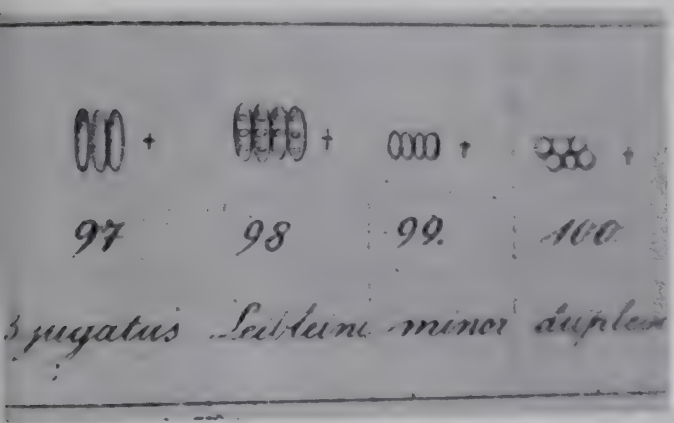
Cellulae majores quatuor.

2 *Scenedesmus longus.* Tab. XLIII. Fig. 28

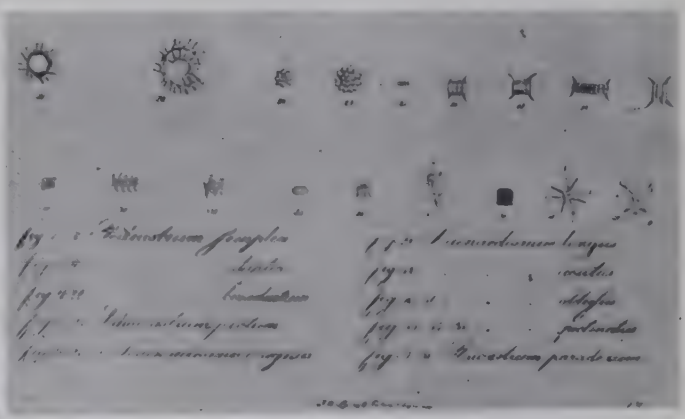
Cellulae minores octo

Diese beiden Arten sind sehr auffallend von einander unterschieden, erstere Art mit 4 grossen Zellen, letztere mit 8

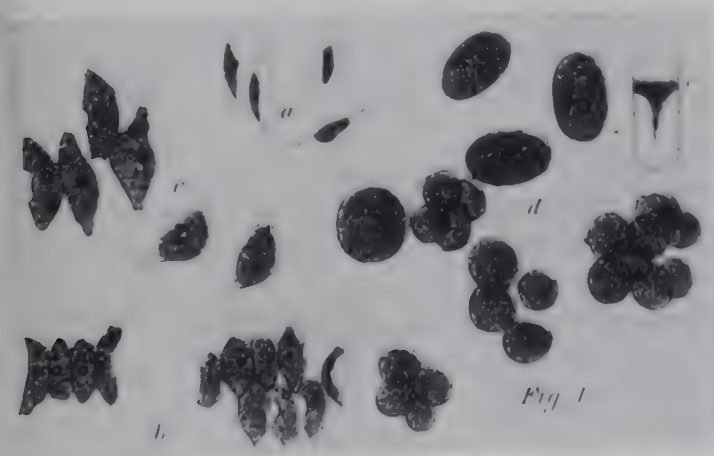
2: Die Beschreibung der Gattung Scenedesmus (MEYEN) aus 1829



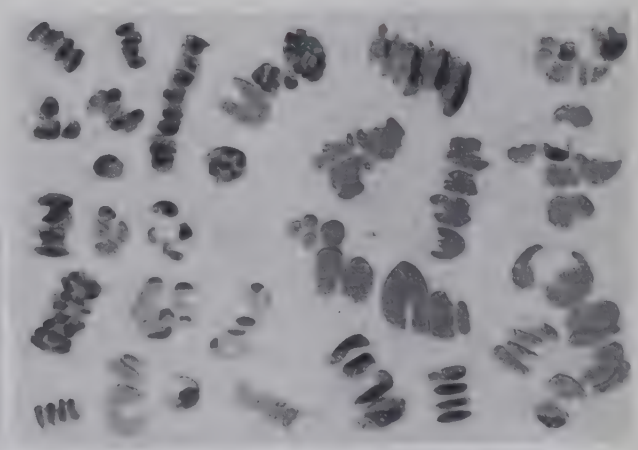
3: Scenedesmus-Abbildungen aus dem Werk KTÜZING: Synopsis Diatomearum (1824)



4: Scenedesmus-Abbildungen bei MEYEN (1829)



5: Verschiedene Erscheinungsformen von Scenedesmus acutus aus dem Werk BEYERINCK: Culturversuche etc. (1890)



6: Scenedesmus-Abbildungen aus dem Werk CHODAT: Étude critique etc. (1909)

das die erste Fassung meines Manuskriptes beweist. Doch machten sich in dieser Beziehung die Ansichten der Lektoren dieses Werkes geltend, und in der endgültigen Fassung unterblieb der überwiegende Teil dieser geplanten Zusammenziehungen. Eine fortschreitende experimentelle morphologische Analyse und eine weitere Anzahl von Beobachtungen von natürlichen Vorkommen mögen in der Zukunft beweisen, welche taxonomischen Einschränkungen bzw. Erweiterungen bei den in diesem Werk aufgezählten Taxa nötig werden.

2. MORPHOLOGIE UND VERMEHRUNG

Die älteren, grundlegenden Beobachtungen über Zellen- und Zönobienaufbau bei *Scenedesmus* wurden von BRUNNTHALER (1915) bzw. OLTMANNS (1922) zusammengefaßt, sodann von der Schule CHODATS und von G. M. SMITH weitgehend ergänzt.

Die *Zellform* ist bei der ganzen Gattung – abgesehen von den unter außerordentlichen Zuchtbedingungen auftretenden »chlorelloiden« Erscheinungsformen (s. weiter unter) – immer länglich, in der Richtung der Längsachse deutlich größer als in der Breite. Die Zellform ist bei den einzelnen Arten elliptisch, oval, spindelförmig, walzenförmig mit abgerundeten oder zugespitzten, ausgezogenen Enden, Polen, manchmal sich in der Zellmitte auswölbend. Bei manchen Arten sind besonders die Außenzellen der Zönobien mehr oder weniger – bis zur Sichelform – gebogen.

Die *Zellwand* besteht aus einer inneren Zellulose- und einer äußeren Pektinschicht. Letztere bildet in aufgequelltem Zustand einen Gallertmantel um die Zelle und verklebt, verkittet die benachbarten Zellen eines Zönobiums. Die elektronenmikroskopischen Aufnahmen über die *Scenedesmus*-Zellwand (BISALPUTRA–WEIER, 1963, 1964) geben einen sehr aufschlußreichen Einblick in die feinste Struktur derselben. Bei manchen Arten ist die Zelle ohne jegliches Anhängsel, bei anderen dagegen mit größeren oder kleineren Stacheln (cauda und spina) bzw. mit Zähnen, der Zelloberfläche anliegenden Rippen, Warzen, Höckern versehen. All diese *Skulpturelemente* der Zellwand bestehen hauptsächlich aus Pektin. Manchmal sitzen, wie es PETERSEN (1911) nachwies, an den Zellenden oder an anderen bestimmten Punkten der Zellwand pinselartig angeordnete Gallertborsten. Diese Übergangs-, also nichtspezifischen Gebilde bestehen wahrscheinlich aus Kallose.

Das *Chromatophor* ist bei *Scenedesmus* nach BRUNNTHALER und anderen Verfassern glockenförmig, mit einem seitlichen Ausschnitt gegen die Längswand gewendet. Das *Pyrenoid* liegt gegenüber dieser Längsspalte. Bei der Längsspalte des Chromatophors befindet sich ein heller Plasmateil, in diesem ist etwa in Äquatorhöhe der *Zellkern* eingebettet. Nach G. M. SMITH (1933) sollen die jüngeren Zellen kein glockenförmiges Chromatophor, sondern ein der Längswand anliegendes, bandförmiges haben. Bei den älteren Zellen ist nach diesem Verfasser kein deutlich umgrenztes Chromatophor; zwischen Zellplasma und Chloroplast kann man in solchen Zellen keine deutliche Grenze wahrnehmen,

das Chlorophyll befindet sich in einem »diffusen« Zustand im Plasma. Aus diesen Angaben geht eindeutig hervor, daß die *Scenedesmus*-Zellen keineswegs nach einem einzigen Schema aufgebaut sind. Es handelt sich hier vielmehr offenbar um eine nach dem Alter und physiologischen Zustand abwechselnde, verschiedenartig gestaltete, funktionelle Plasmastruktur, doch sind darüber weitere Einzelheiten noch nicht aufgeklärt worden.

Die *Zönobiumbildung* wurde von SENN (1899), CHODAT (1913, 1926) und G. M. SMITH (1913) untersucht. Nach ihren Forschungsergebnissen entsteht ein vierzelliges Zönobium aus einer Mutterzelle folgendermaßen: Bei der ersten Kernteilung steht die Teilungsspindel parallel zur Längsachse der Mutterzelle. Zwischen den beiden Tochterzellkernen wird im Plasma eine Spalte, Ritze sichtbar, die das einheitliche Plasma in zwei Teile sondert. Jetzt folgt die zweite Kernteilung, bei der die Teilungsspindel bereits quer zur Längsachse steht. Auch jetzt entsteht eine Spalte im Plasma. Die vier Nachkommenkerne und die dazu gehörigen Plasmapartikeln bilden zunächst die primäre Zellwand aus Pektin. Das ist die vorletzte Phase der Tochterzönobiumbildung. Im nächsten Schritt verschieben sich die vier Zellen, ordnen sich parallel zur Längsachse der Mutterzelle (die sog. »tetradesmoide« Zellanordnung). Zu dieser Zeit, in der letzten Phase der Tochterzönobiumbildung entwickelt sich die sekundäre Zellwand der Nachkommenzellen aus Zellulose. Man deutet die so entstandenen Nachkommenzellen als »Sporen«, als sog. »Autosporen«, obzwar sie nicht durch Reduktionsteilung entstanden sind. Durch Membranriß oder Verquellen der Zellwand der Mutterzelle treten die zu Tochterzönobien (Autozönobien, Autokolonien) geordneten Nachkommenzellen in die Außenwelt. Die aus 2, 8, 16, 32 Zellen bestehenden Zönobien entstehen ebenfalls aus einer einzigen Mutterzelle, nach dem oben geschilderten Schema. Ferner kommt es selten vor, daß in einer Mutterzelle bloß eine Autospore gebildet wird, also nur eine Zelle austritt.

Unter den einzelnen *Scenedesmus*-Arten – wie es vor allem aus den Forschungsergebnissen von G. M. SMITH (1913) hervorgeht – gibt es in der geometrischen Anordnung der Nachkommenzellen in der vorletzten Phase gut definierbare Unterschiede.

Außer der Vermehrung durch Tochterzönobien kommt bei der Gattung auch eine Vermehrung durch *Akineten* vor. Diese sind ovale Gebilde mit dicker Zellwand und rötlichem Reserveöl. Die Akineten sind Sondergebilde der latenten Lebensweise. Weitere Einzelheiten über die Akineten sind bisher kaum bekannt. Es wurden bei der Gattung neuerdings auch *Zoosporen* festgestellt (TRAINOR, 1963A). Die Bildung der Zoosporen ist bei der Gattung offenbar ein seltener Ausnahmefall.

Der *Zönobiumbau* ist bei der Gattung recht mannigfaltig. Der Typ des Zönobiumbaus ist meistens spezifisch. An den Zönobien können wir zwei Achsen unterscheiden: a) Mittelachse oder Hauptachse (verläuft zwischen den zwei mittleren Zellen des Zönobiums, parallel mit deren Längsachse); b) Querachse (verläuft quer über die Mittelachse, genau in ihrer Mitte). Die *wichtigsten Typen des Zönobiumbaus* sind folgende (s. beiliegende Abbildungen): a) lineares einreihiges

Zönobium (innerhalb des Typs nimmt jene Zönobiumform, die für *Scenedesmus balatonicus*, *S. perforatus* charakteristisch ist und bei der zwischen den Zellen in der Mitte eine länglich-elliptische Lücke vorhanden ist, eine Sonderstellung ein); b) einreihiges Zönobium mit alternierender Anordnung der Zellen (sog. alternierendes Zönobium); c) alternierendes Zönobium mit mehr oder weniger von der Mittelachse nach außen gebogenen Zellen (isofaziales Zönobium); d) zweizellreihiges, lückenlos aufgebautes Zönobium (costulatoides Zönobium); e) zweizellreihiges Zönobium mit größeren oder kleineren Lücken zwischen den einzelnen Zellen; f) kreuzgequert aufgebautes Zönobium (vgl. UHERKOVICH 1962B).

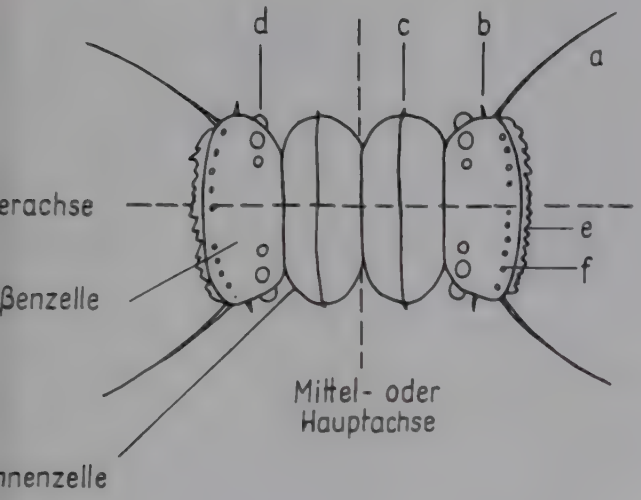
Die aus einem Zönobium hervorgegangenen Tochterzönobien können selbst durch mehrere Generationen in Zusammenhang bleiben; solche Verbände nennt man nach LUND (1960) *Synzönobien*. Derartige Gebilde sind aus der Literatur (z. B. DEFLANDRE 1933, LUND 1960, HORTOBÁGYI 1957B, TAMÁS 1964 A) bekannt.

Eine ausführliche Besprechung jener *Erscheinungsformen, die bei extremen Zuchtbedingungen entstehen*, liegt außerhalb der Aufgaben dieses Werkes. Dennoch wollen wir durch einige Hinweise wenigstens in großen Umrissen diese Erscheinungsformen andeuten. So fand BEYERINCK (1890) als erster, daß *Scenedesmus acutus* auf Gelatine-Malzzucker gezüchtet bei einer gewissen Konzentration statt der Spindelform der Zelle eine Kugelform annimmt; diese kugelförmigen Zellen wurden zweimal so groß wie die ursprüngliche Spindelform. SENN (1899) hat bewiesen, daß eine Knop-Lösung von höherer Konzentration ebenfalls atypische, breite, plumpe Zellformen bei *Scenedesmus acutus* hervorruft und daß bei der Art *S. quadricauda* die Zönobien unter solchen Zuchtbedingungen sehr locker werden, eventuell auch in Einzelzellen zerfallen.

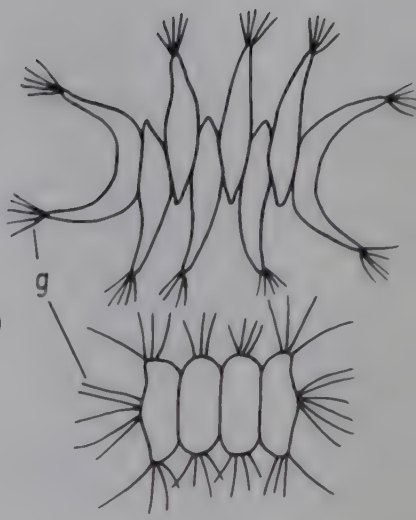
Auch GROSSMANN (1920) fand unter extremen Zuchtbedingungen eine mannigfaltige Abweichung von der normalen, durchschnittlichen Zellform, ferner von der normalen Vermehrung. Ähnliches kann nicht bloß durch extreme Konzentrationen des Zuchtmediums, sondern auch durch Verwendung verschiedener Wirkstoffe erreicht werden (UHERKOVICH 1956A, 1958A). Und wenn auch diese und ähnliche Ergebnisse keine direkte Verwendung bei der algologischen »Terrainarbeit« finden, haben sie dadurch, daß sie eine dynamische Betrachtungsweise in der Algenmorphologie geltend machten, auch auf die praktische Taxonomie der Gattung einen unbestreitbaren Einfluß ausgeübt. Über die durch verschiedene Zuchtbedingungen hervorgerufenen Abweichungen der Bestachelung gab neuerdings TRAINOR (1964) eine gute Übersicht.

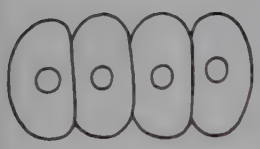
CHODAT und seine Mitarbeiter (1893, 1909, 1913 etc.) haben sich besonders eingehend mit der morphologischen Veränderlichkeit, mit dem »Polymorphismus« der Gattung beschäftigt. CHODAT gelang es, durch genaue Abgrenzung der diesbezüglichen Begriffe und durch Prägung neuer Fachwörter den ganzen morphologischen Spielraum der Gattung prägnant und anschaulich zum Ausdruck zu bringen. Durch Verwendung und Erweiterung dieser Fachausdrücke kann man die *breitere Morphose der Gattung* kurz folgendermaßen zusammenfassen:

TAFEL II

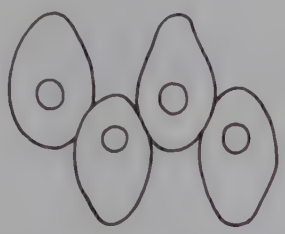


a, Stachel (cauda)
b, Zahn
c, Oberflächenrippe
d, Warze
e, Kamm (crista)
f, Wärzchen (granulum)
g, Gallertborsten

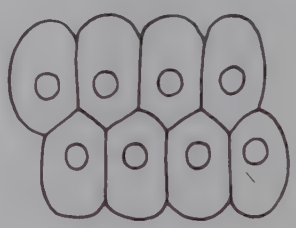




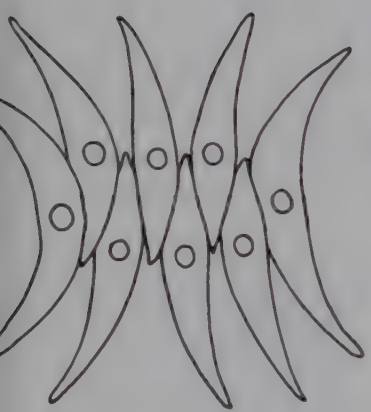
Lineares,
einreihiges
Zönobium



Alternierendes Zönobium

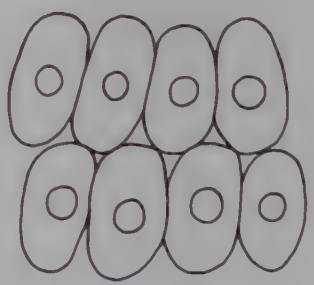


Zweizellreihiges lückenloses
Zönobium („costulatoid")

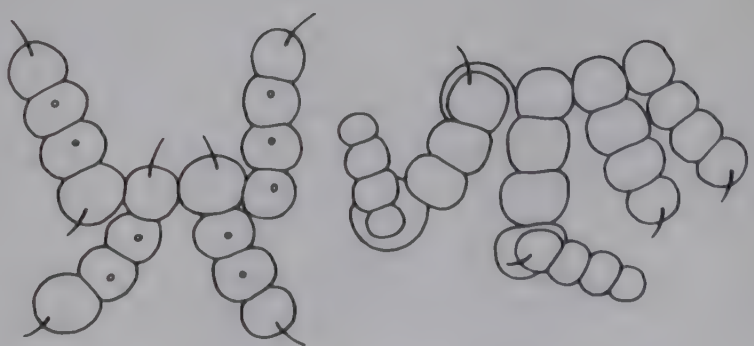


Alternierendes
isofaciales
Zönobium

Zweizellreihiges
Zönobium
mit Lücken



Zweizellreihiges Synzönobium
von Scenedesmus anomalus
(G.M.SMITH) TIFF (nach G. TAMÁS 1964 A)



Synzönobien
(nach LUND 1960 und DEFLANDRE 1933)

Es kommt vor, daß die Tochterzönobienbildung in der vorletzten Phase steckenbleibt und das ausschlüpfende Tochterzönobium auf die Dauer *tetradesmoid* bleibt, d. h., die Nachkommenzellen schmiegen sich ihrer Längsachse nach zu einem Bündel zusammen. Diese tetradesmoide Zönobiumform kann offenbar als eine phylogenetisch ältere, ursprünglichere Form betrachtet werden.

Manchmal kommt es vor, daß das ausschlüpfende Tochterzönobium in der letzten Bildungsphase nicht völlig in den typischen Zönobiumbau übergeht, sondern es entsteht eine Zwischenform zwischen dem tetradesmoiden und dem typischen, einebenigen Zönobiumbau, nämlich eine in der Richtung der Querachse mehr oder weniger stark gebogene Zönobiumform. Diese *gebogene Zönobiumform* ist ebenfalls ein phylogenetisch älteres morphologisches Merkmal.

Die häufigste Zönobiumform, die man in der Gattung als typisch betrachtet, ist die aus 4, 8, 16 und 32 Zellen bestehende *scenedesmoide Zönobiumform*, bei der die Zellen sich in der Ebene der Querachse anordnen. Eigentlich kann man auch die zweizellige *didesmoide Zönobiumform* zur scenedesmoiden Zönobiumform zählen.

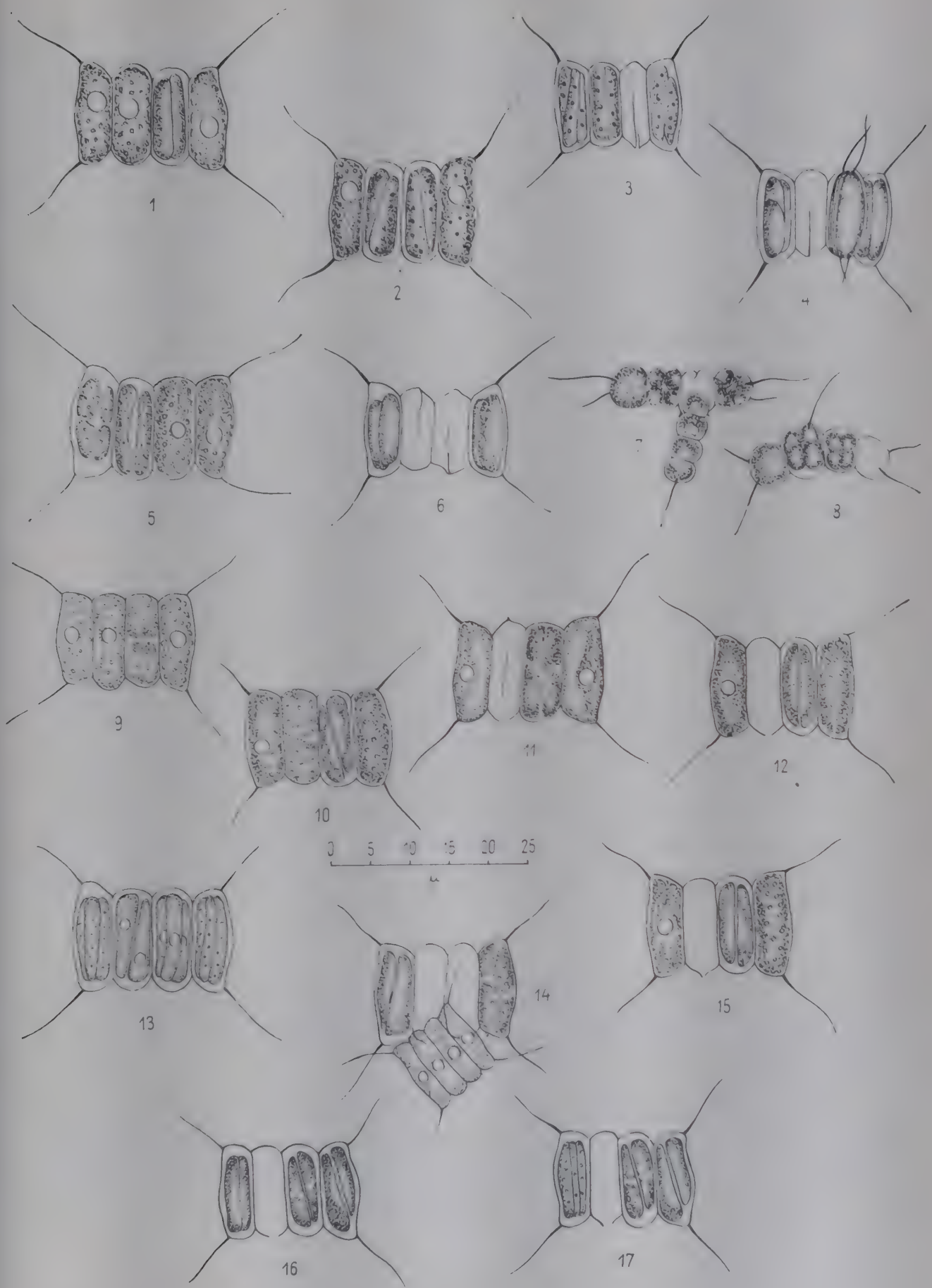
Wenn die Nachkommenzellen einzeln aus der Mutterzelle austreten oder aber die scenedesmoiden Zönobien nachträglich zu einzelnen Zellen zerfallen, entsteht der *monodesmoide Zustand.*

Die Zellen können miteinander auch kettenartig verbunden sein. Dieser *dactylococcoide Zustand* entsteht dadurch, daß sich die aus der Mutterzelle ausschlüpfenden Nachkommenzellen an ihren Spitzen mit Pektoseschleim zu langen Ketten verbinden. Diese Verbindung ist aber eine ziemlich lockere. (GRINTZESCO 1902 hat als erster die Auffassung vertreten, daß die »Arten« der Gattung »Dactylococcus« eigentlich dactylococcoide *Scenedesmus*-Formen seien. PASCHER [1915] behauptet hierzu, neben den dactylococcoiden *Scenedesmus*-Formen gebe es eine generisch gut abgrenzbare Algengattung von stets dactylococcoidem Aufbau, die er *Keratococcus* nennt.) Tatsächlich kann man durch besondere Zuchtbedingungen den dactylococcoiden Zustand bei mehreren, sonst typisch scenedesmoiden *Scenedesmus*-Arten hervorrufen (vgl. z. B. UHERKOVICH—KALKÓ—FELFÖLDY 1962, TRAINOR 1963B).

Die Nachkommenzellen nehmen manchmal in der Mutterzelle keine längliche, gestreckte Form an, sondern werden kugelförmig. Diese Zellform nennen wir *chlorelloiden Zustand.* Es kommt vor, daß im Innern solcher chlorelloiden Zellen auch weiterhin chlorelloide Nachkommenzellen entstehen, ohne die Mutterzelle zu verlassen. Dadurch entstehen 2—3 ineinander geschachtelte chlorelloide Zellgenerationen. Den chlorelloiden Zustand kann man berechtigt als eine atavistische Entwicklungsform deuten. Die chlorelloiden *Scenedesmus*-Zellen können sich zu größeren Gruppen häufen oder in einer Ebene geordnet ein Zellmosaik bilden. In einem solchen *Zellmosaik* drängen sich die einzelnen Zellen oft so fest aneinander, daß dadurch ein »parenchymatisches« Gebilde entsteht.

Autosporenbildung bei reingezüchteten Scenedesmus-quadricauda-Stämmen [Abb. *1—8:* Stamm F—K (Tihany) No. 2540; Abb. *9—17:* Stamm F—K (Tihany) No. 4061] →

TAFEL III



Sehr selten kommt es ferner vor, daß aus chlorelloiden Zellen *coelastroide* oder *dictyosphaeroide* Zellgruppen entstehen.

Die Frage, unter welchen Zuchtbedingungen die oben geschilderten Erscheinungsformen *präponderant* werden, kann hier nicht eingehend erörtert werden. Es ist auf diesem Gebiet noch vieles nicht geklärt. Es ist höchstwahrscheinlich, daß nicht sämtliche *Scenedesmus*-Arten alle aufgezählten Erscheinungsformen produzieren können, ferner, daß unter »natürlichen« Bedingungen doch die scenedesmoide-didesmoide Erscheinungsform vorherrschend ist. In kleineren Hydrobiotopen – wo manchmal ganz eigenartige Lebensbedingungen zustande kommen – kann dieses »morphologische Gleichgewicht« eine stärkere Änderung erfahren.

Wir behandeln im speziellen Teil bloß die vorherrschenden morphologischen Erscheinungsformen der einzelnen Taxa, jene Erscheinungsformen, die in der *progressiven Phase* (Czurda 1933, Ondratschek 1937, Kellner 1953), also im »Normalzustand« der Alge entwickelt werden, und beschäftigen uns nicht mit den atypischen Erscheinungsformen, deren Zahl in der regressiven Phase zunimmt.

Im speziellen Teil erfolgt auch keine Besprechung der *teratologischen Bildungen*, dafür wollen wir hier einen knappen Überblick über die wichtigsten morphologischen Abnormitäten der Gattung geben. Dies soll in kurzgefaßtem Text und vor allem durch Darbietung von geeignetem Bildmaterial geschehen.

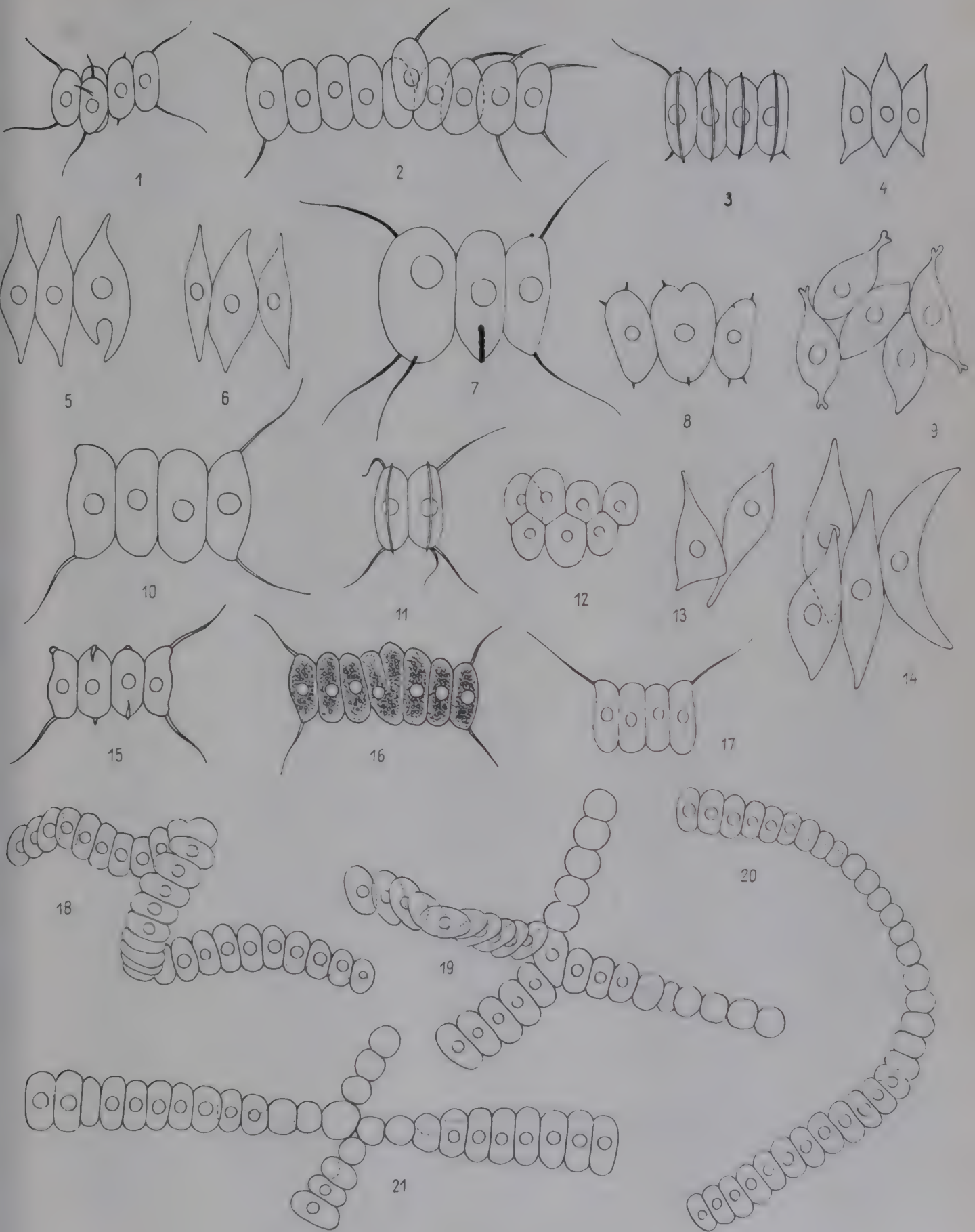
Die *Teratome* der Gattung können folgendermaßen gruppiert werden:

1. Zönobien mit abweichender Zellenzahl. a) 3zellige oder 7zellige Zönobien statt der regelmäßigen 4- bzw. 8zelligen Zönobien. Diese Zönobiumform kommt dadurch zustande, daß nach der ersten Teilung der Mutterzelle eine Nachkommenzelle keine zweite Teilung erfährt. Dies kann sich damit kombinieren, daß die betreffende Zelle »triangulär« wird, eine eigenartige Zwangsmorphose erleidet (MacMillan 1957, Uherkovich 1961D, Kiss 1962). b) Statt der 4- bzw. 8zelligen Zönobien können 5- bzw. 10zellige entstehen, wahrscheinlich dadurch, daß bei einer oder zwei Nachkommenzellen noch eine dritte Zellteilung erfolgt.

2. Von der Normalform der Zellen abweichende Zellformen. a) Die Zellteilung ist bei manchen Zellen unvollkommen, d. h. der Kern teilt sich, und auch zwei Pyrenoide entstehen, doch werden die Nachkommenzellen durch eigene Zellwände nur teilweise getrennt. Es entstehen dadurch V-, H-förmige Zell-

Beispiele zur teratologischen Zönobien- und Zellbildung bei den Scenedesmus-Arten. Abb. *1—2:* S. ellipsoideus (Balatonboglár, Hortobágyi), Abb. *3:* S. armatus var. boglariensis (Balatonboglár, Hortobágyi), *4:* S. acutus (Theiß, Uherkovich); *5:* S. acuminatus (Fehér-tó, Hortobágyi); *6:* S. acuminatus (Balatonboglár, Hortobágyi); *7:* »S. maculosus« (Buzsák, Hortobágyi); *8:* S. brevispina (Balatonboglár, Hortobágyi); *9:* S. acutus var. globosus (Szelider See, Hortobágyi); *10:* S. quadricauda (Drau, Uherkovich); *11:* S. armatus var. boglariensis (Balatonboglár, Hortobágyi); *12:* S. ecornis (Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich); *13:* S. acuminatus (Szelider See, Hortobágyi); *14:* S. acuminatus (Pécs, Uherkovich); *15:* S. armatus (Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich); *16:* S. quadricauda (Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich); *17:* S. quadricauda (Theiß-Altwasser bei Nagyfa, Hortobágyi); *18—21:* S. ecornis (Theiß, Uherkovich)

TAFEL IV



formen. b) Teils durch Zwangsbildung bei der Autosporenentwicklung, teils durch etwaige Störungen im regelmäßigen Verlauf der Autosporenbildung entstehen die mannigfaltigsten Abweichungen von der normalen Zellform. c) Zwergzelle innerhalb eines Zönobiums (vgl. HORTOBÁGYI 1962, p. 250).

3. Zönobien von unregelmäßiger Zellanordnung. In solchen Zönobien kommen enorm geformte Zellen häufiger vor als sonst.

4. Zönobien mit unregelmäßiger Stachelbildung. a) Es fehlen 1—2 Stacheln. Diese Mißbildungen kommen vor allem bei den langstacheligen Taxa vor. Die »bicaudatus«-Formen sind in vielen Fällen als taxonomisch fixierte Unregelmäßigkeiten der Stachelbildung zu betrachten. b) Überzählige Stacheln. Diese Teratome sind seltener als die vorigen. In manchen Fällen treten überzählige Stacheln bei Zönobien auf, in denen eben eine Autosporenbildung vor sich geht (UHERKOVICH 1956A). c) An unregelmäßigen Stellen auftretende Stacheln. (Vgl. auch HORTOBÁGYI 1962. p. 250.)

Teratologische Bildungen kommen sowohl in natürlichen Wasserproben als auch in der Zucht vor. Eine ausgeprägte Abweichung von den durchschnittlichen Lebensbedingungen ruft im allgemeinen eine verhältnismäßig größere Anzahl der teratologischen Mißbildungen hervor als die durchschnittlichen, »normalen« Lebensbedingungen. Das kommt besonders deutlich unter extremen Zuchtbedingungen vor (vgl. z. B. UHERKOVICH 1956A). Ein prägnantes Beispiel für extreme Morphosen bei der Gattung: Ich fand in einem kleinen künstlichen Becken mit Wasser von p_H 9,2—9,6 einen *Scenedesmus*, der völlig stachellos war und noch am meisten der Art *S. bicellularis* CHOD. ähnelte. Bei der Weiterzüchtung unter »normalen« Verhältnissen stellte es sich heraus, daß die Alge ein typischer *S. spinosus* war.

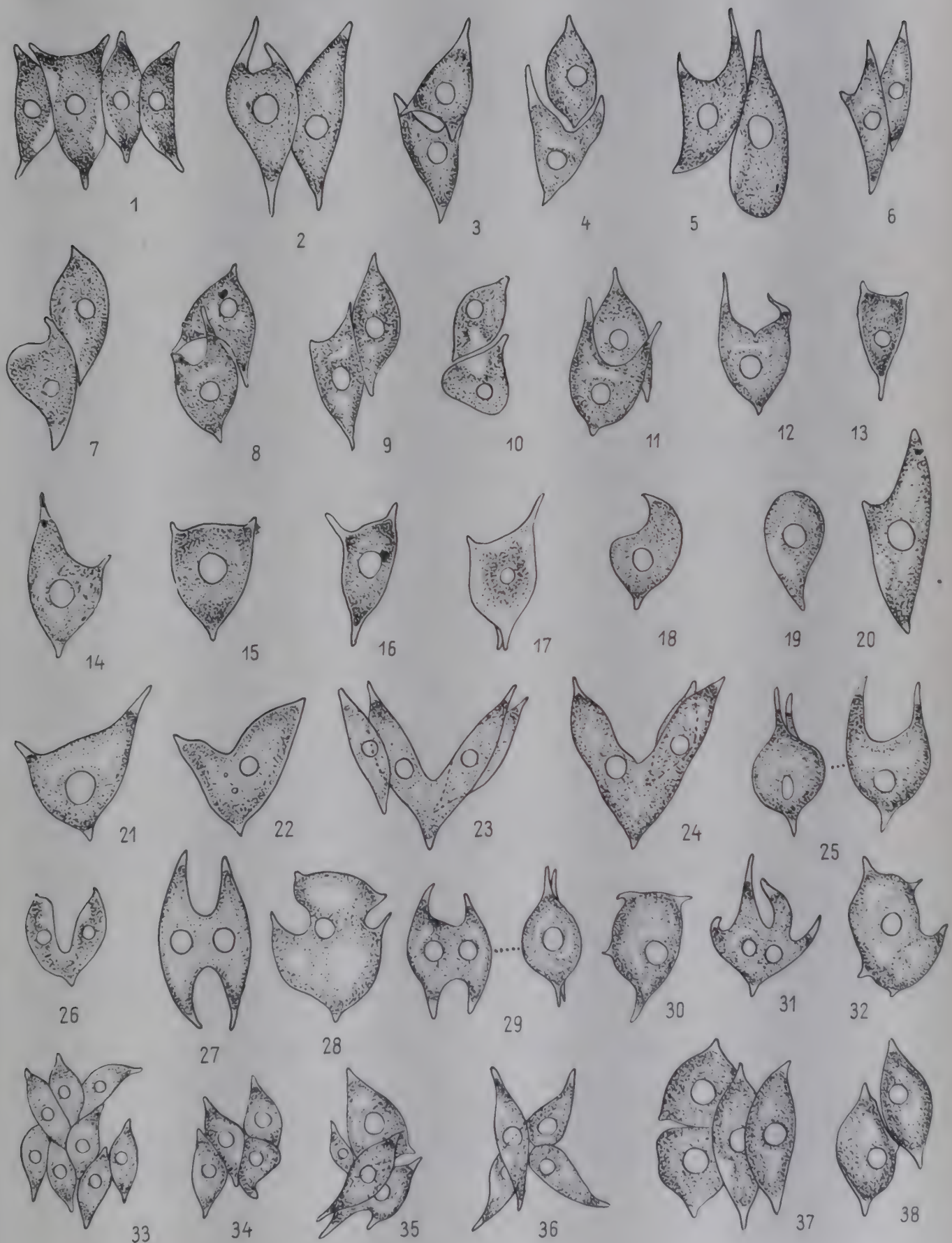
Wir haben hier nur eine kurze Übersicht über die *Scenedesmus*-Teratome gegeben. Weitere ungarländische Angaben über *Scenedesmus*-Teratome finden sich in einigen Arbeiten von HORTOBÁGYI (1939A, 1943C, 1947B, 1956D, 1959D, 1960A), der auch eine Zusammenfassung von diesen gab (1962).

Es sei betont, daß die teratologischen Abweichungen bei Züchtung nicht ohne weiteres mit solchen in den natürlichen Wasserproben identifiziert werden können. Überhaupt ist eine verallgemeinerte Deutung der Teratome bei der Gattung noch bei weitem kein gelöstes Problem. Allerdings ist bei jenen Arten, die im »Stammbaum« der Gattung für weitere Entwicklungslinien Ausgangspunkte bilden, die also an und für sich eine größere morphologische Plastizität besitzen, die Zahl der Teratome auffallend größer. Das zeigt sich z. B. im Falle von *Scenedesmus quadricauda* und *S. acuminatus*.

Unter den teratologischen Bildungen bei der Gattung gibt es nur eine, die nach meiner Auffassung als atavistisch zu deuten ist, u. zw. der lockere, an das »dactylococcoide« Stadium erinnernde Zönobiumbau. Als atavistische Neigung

Teratologische Zellbildungen bei reingezüchteten S. acutus-Stämmen. (Abb. *1*, *5*, *16*, *17*, *18*, *20*: Stamm F—K (Tihany) No. 2543; die übrigen Abbildungen: Stamm F—K (Tihany) No. 199)

TAFEL V


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38

könnte man ferner das Unterbleiben von Stachelbildung deuten. Unter den übrigen Teratomen könnte man bloß für die »trianguläre« Zellform eine Deutung akzeptieren; es ist möglich, daß es sich bei dieser Zellform um eine Tendenzmorphose handelt, die sich in mehr oder weniger fixierter Form bei mehreren Gattungen der Chlorococcaleen geltend macht (vgl. UHERKOVICH 1961D). Die weitere experimentelle Erforschung dieser Fragen wird bestimmt noch manches zur Phylogenie der Gattung und der Ordnung beitragen.

3. TAXONOMISCHE STELLUNG DER GATTUNG

Die Frage der taxonomischen Stellung der Gattung *Scenedesmus* soll durch eine kurzgefaßte Erörterung über die Gliederung der Ordnung *Chlorococcales* (Protococcales) eingeleitet werden.

Die Chlorophyceen-Ordnung *Chlorococcales* hatte noch um die Jahrhundertwende einen weiteren Umfang (vgl. CHODAT 1902). WEST (1904) schloß zunächst die fadenförmigen und OLTMANNS (1904) die Volvox-artigen Organismen aus der Gruppe aus. PASCHER (1913) schlug mit ausführlicher Begründung statt des Namens Protococcales die Benennung Chlorococcales vor. BRUNNTHALER (1913) hatte die Ordnung gegen die Tetrasporales und PASCHER (1913) gegen einige Heterokonteen-Arten scharf abgegrenzt. Heutzutage wird die *Ordnung Chlorococcales* von den Algentaxonomikern ganz eindeutig und einheitlich aufgefaßt. Es gehören jene einzelligen oder Zellverbände bildenden Grünalgenorganismen hierher, die im vegetativen Zustand nie begeißelt sind. Sie haben einen einzigen grünen Farbkörper. Die phylogenetisch ältere Vermehrung durch Zoosporen ist nur bei wenigen Gattungen der Ordnung vorhanden, vielmehr geschieht die Vermehrung durch Aplanosporen. Die geschlechtliche Vermehrung ist innerhalb der Ordnung selten; bei den meisten Gattungen der Ordnung hat sich die Tendenz der geschlechtslosen Vermehrung geltend gemacht.

Die ersten Gedanken über die *phylogenetische Gliederung* der Chlorococcaleen stammen von BRUNNTHALER (1913). Er hat auf Grund der Vermehrungsweise zwei Unterordnungen unterschieden: Zoosporinae und Autosporinae. Nach GEITLER (1924) geht bei den einzelnen Gattungen der Ordnung die Bildung der Tochterzellen nach zwei Haupttypen vor sich: 1. durch simultane Zellteilung (z. B. bei *Pediastrum*, *Sorastrum*, *Coelastrum*). 2. durch sukzedane Zellteilung (z. B. bei *Chlorella*, *Chlorococcum*, *Dictyosphaerium*). Geitler vertritt die Meinung, die weitere Untergliederung der Ordnung könnte auf dieser Grundlage geschehen. Nach OLTMANNS' (1922) Auffassung bestehen innerhalb der Ordnung nicht zwei Gruppen von annähernd gleichem Wert, sondern mehrere koordinierte Gruppen von Gattungen.

Innerhalb der Chlorococcaleen haben sich zwei ausgeprägte Organisationsstufen entwickelt. Die simultane Zellteilung – verknüpft mit der Tendenz einer konsequent auftretenden Zönobienbildung – ist meiner Meinung nach vielmehr eine Konvergenzerscheinung als ein phylogenetisches Merkmal. Meine Gedanken über die phylogenetische Gliederung der Chlorococcaleen sind in der beiliegenden

tabellarischen Übersicht veranschaulicht. Auf eine ausführlichere Deutung dieser Übersicht kann hier nicht eingegangen werden, es genügt ein Hinweis auf die einschlägige Literatur (UHERKOVICH 1959B), dennoch möchte ich einige für unsere weiteren Betrachtungen notwendige Einzelheiten der Tabelle kurz hervorheben. 1. Zunächst eine allgemeine Bemerkung: Die aufgeführten Genera sind als Beispiele für Typen bestimmter Organisationsformen gedacht und repräsentieren immer eine kleinere oder größere Gruppe von taxonomisch gedeuteten Gattungen. 2. Als einen gemeinsamen Ausgangspunkt für die Chlorococcaleen-Gattungen mit einer Alpanosporenvermehrung können wir Organismen vom Chlorella-Typ annehmen. Bei der überwiegenden Mehrheit dieser Gattungen tritt als Übergangsmorphose die »Chlorelloidform« deutlich in Erscheinung. (Die Möglichkeit, daß bei diesen Gattungen als Ausnahmefall nicht bloß Aplano-, sondern auch Zoosporenbildung vorkommen kann, hat TRAINOR [1963] für die Gattung *Scenedesmus* bewiesen. Eine ausnahmsweise vorkommende Zoosporenbildung bei diesen Gattungen ist als eine atavistische Erscheinung zu deuten.) 3. Von den »Urformen« vom Chlorella-Typ sind mehrere Entwicklungslinien ausgegangen. An einer dieser Linien befinden sich die Gattungen *Quadrigula*, *Tetradesmus*, *Scenedesmus* einerseits, *Crucigenia*, *Tetrastrum*, *Actinastrum* anderseits. Zum engeren Verwandtschaftskreis der Gattung *Scenedesmus* gehören nach meiner Meinung diese aufgezählten Gattungen. Ziemlich nahe ist ferner die Gattung *Coelastrum* verwandt, dennoch repräsentiert diese an und für sich eine besondere phylogenetische Entwicklungslinie und kann höchstwahrscheinlich nicht mehr in die Familie *Scenedesmaceae* einbezogen werden.

4. ALLGEMEINE BEMERKUNGEN ZUR TAXONOMIE DER GATTUNG

Die Zahl der beschriebenen *Scenedesmus*-Arten hat in dem ersten Viertel des 20. Jahrhunderts sehr rasch zugenommen. CHODAT hat 1902 bloß 8 Arten unterschieden, BRUNNTHALER 1913 schon 20 Arten, G. M. SMITH in seiner Monographie (1916) 28, doch mit zahlreichen unterspezifischen Taxa und wiederum CHODAT in seiner Monographie (1926) bereits 94 Arten. Letztere Zahl scheint – gerade im Vergelich zu der von CHODAT 1902 angegebenen Artenzahl – überraschend hoch zu sein. CHODAT erhob gegen die Skeptiker die Einwendung, daß er sich auf seine Reinzuchtversuche gestützt veranlaßt gesehen habe, einige »Sammelarten« in mehrere »Arten« aufzulösen. Schon die Monographie von G. M. SMITH (1916) hat bewiesen, daß die Reinzuchtmethode zur Lösung von taxonomischen Problemen, Teilfragen geeignet ist; doch gerade G. M. SMITH und später SKUJA (1948) haben betont, daß kein Zuchtversuch dazu berechtigt, die Artgrenze in jenem Maße einzuschränken, wie es CHODAT tat.

Wir müssen zunächst zur Frage, ob wir die *Scenedesmus*-Arten im Sinne von CHODAT oder aber nach anderen Prinzipien abzugrenzen beabsichtigen, eindeutig Stellung nehmen.

Die Algenforscher betrachten die Mehrzahl der CHODATschen Arten mit Kritik und sogar mit Skepsis. CHODAT gibt bei vielen seiner Arten nur spärliche Angaben über die Dimensionen der Zellen an, bei manchen seiner Arten fehlen sogar

solche völlig, was bei der praktischen taxonomischen Verwertung der betreffenden Angaben große Unsicherheit verursacht. Einige seiner Arten sind bloß physiologisch abgegrenzt; dies ist grundsätzlich falsch, denn die Praxis hat vielfach bewiesen, daß bei Organismen einer solchen Organisationsstufe morphologische Merkmale zur Abgrenzung der Arten immer in genügender Zahl vorhanden sind. (CHODAT gibt selber zu, daß der »Terrainforscher« mit der Identifizierung vieler seiner Arten Schwierigkeiten haben wird.) CHODAT ist in der Bestrebung, alles Abgrenzbare als »Art« zu bezeichnen und zu betrachten, offensichtlich zu weit gegangen. Das fällt besonders bei jenen »Arten« auf, die CHODAT von den Arten *Scenedesmus acutus* und *S. quadricauda* abgesondert hat.

In unseren weiteren Auseinandersetzungen vertreten wir folgerecht den Standpunkt, die Taxa sollen immer durch *morphologische* Merkmale abgrenzbar sein. (Innerhalb der einzelnen Taxa sind zweifellos nicht selten physiologische »Stämme« zu unterscheiden, doch gehören diese immer zu einem morphologisch gut definierbaren Taxon.)

Sowohl die Untersuchungsergebnisse von natürlichen Wasserproben als auch die Reinzuchtergebnisse beweisen eindeutig, daß für die *taxonomischen Abgrenzungen* innerhalb der Gattung in erster Linie folgende *morphologische Merkmale* in Betracht kommen: 1. Umrißform der Zelle; 2. Anwesenheit von Stacheln oder Zähnen an den Spitzen der Außenzellen; 3. längere oder kürzere Stacheln bzw. Zähne an den Polen der Innenzellen; 4. Stacheln an der Konturseite der Außenzellen; 5. Längsrippen oder orientierte Warzenreihen an den Zellflanken. Die aufgezählten Merkmale sind spezifisch. Der gemeinsame Auftritt zweier solcher Merkmale ist ebenfalls spezifisch gegenüber solchen Taxa, die nur über ein solches Merkmal verfügen. Die Dimensionsvariationen der Stachellänge, der Zellgröße berühren innerhalb gewisser Grenzen das Spezifikum keinesfalls.

Der Zönobiumbau ist bei manchen Taxa ein sehr konstantes Merkmal, bei manchen dagegen variabel, doch ist diese Variabilität immer bezeichnend für die Art.

Individuen von gleichem morphologischem Charakter, doch von abweichenden (von wesentlich abweichenden) Dimensionen gehören zu verschiedenen Varietäten oder vielmehr zu verschiedenen Formen derselben Art. Es sei hier bemerkt, daß die Variabilität der Stachellänge im Verhältnis zu den Zelldimensionen ein weit wichtigeres Merkmal ist als die bloße Variabilität der Zellgröße.

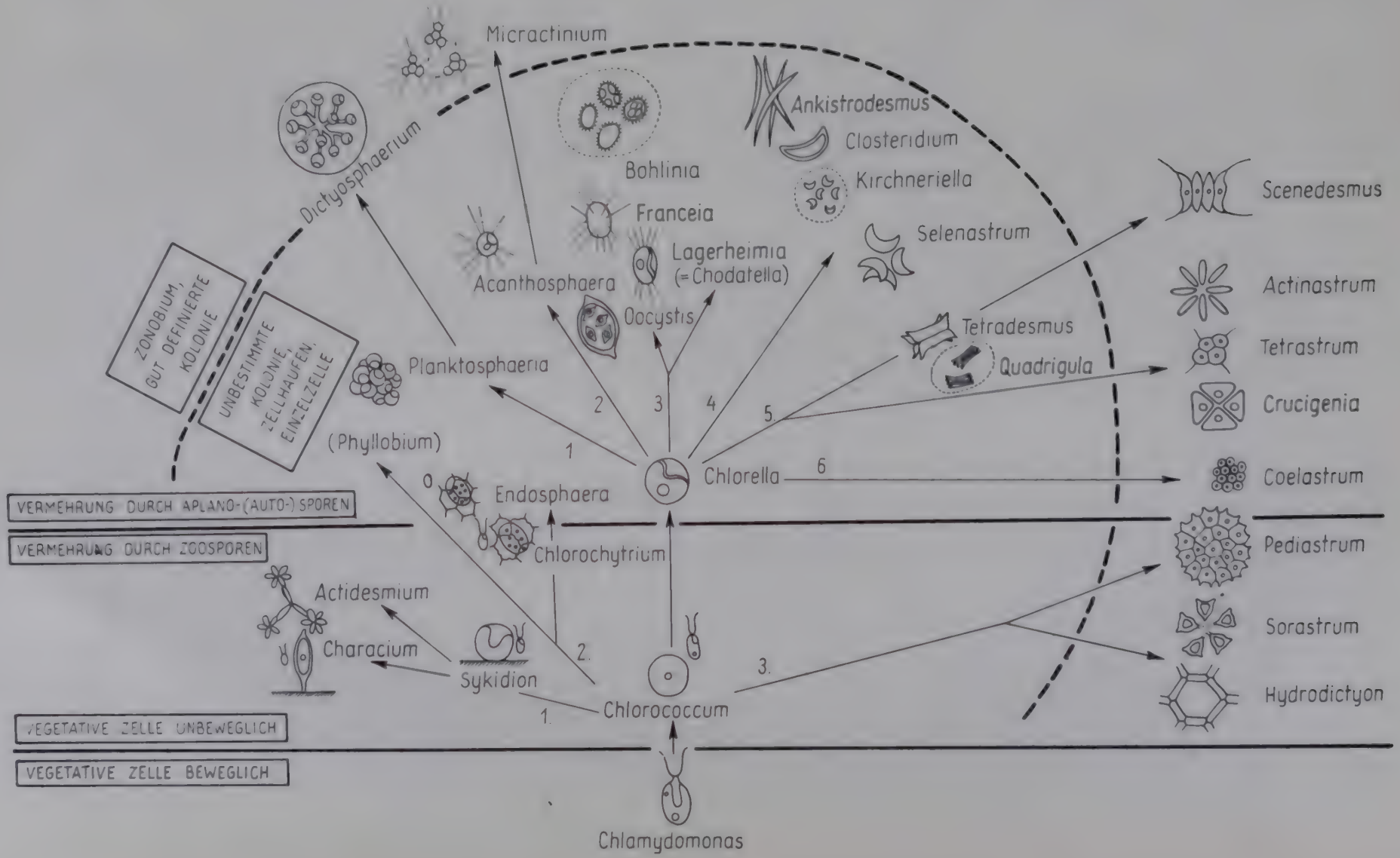
Bei der vergleichenden Betrachtung der *Scenedesmus*-Taxa fällt eine Erscheinung immer wieder auf, nämlich eine mehrfach auftretende *Morphokonvergenz*. So kommen z. B. die »bicaudatus«-Bestachelung (am Zönobium befinden sich zwei diagonal entspringende Stacheln), ferner der aus zwei geschlossenen Zellreihen bestehende, »costulatoide« Zönobiumbau, der alternierende Zönobiumbau usw. parallel bei mehreren Arten vor. Diese Merkmale sind *keineswegs spezifisch*, dagegen sind sie für eine weitere taxonomische Untergliederung der betreffenden Arten von einer gewissen Bedeutung.

Die Beschreibung der Taxa bezieht sich auf jene gewohnten Exemplare, die unter natürlichen Lebensbedingungen leben und vorkommen. Es gehört zur Auf-

TAFEL VI

DIE WAHRSCHEINLICHEN HAUPTENTWICKLUNGSLINIEN IN DER GRÜNALGENORDNUNG CHLOROCOCCALES

(DIE AUFGEFÜHRTEN GATTUNGEN GELTEN ALS ORGANISATIONSTYPEN)



gabe der Taxonomie, bei den einzelnen Taxa festzustellen, innerhalb welcher Grenzen eine Variation in bezug auf die Dimensionen der Zellen, auf den Zönobiumbau (Häufigkeit der didesmoiden, scenedesmoiden, eventuell der monodesmoiden Erscheinungsform), auf die Bestachelung auftritt, also wie weit die morphologische Plastizität des untersuchten Taxons reicht. Dagegen gehört nicht mehr zum eigentlichen Forschungsgebiet der Taxonomie die Erforschung jener Erscheinungsformen, die unter außerordentlichen Zuchtbedingungen entstehen. Allerdings ist für das Spezifikum eine bestimmte Reaktion auf ungewöhnliche, extreme Umweltverhältnisse bzw. Zuchtverhältnisse nicht unbedeutend. Die Taxonomie verwendet ja die diesbezüglichen Angaben, doch die Erforschung dieser Fragen überläßt sie der experimentellen Morphologie oder einer »experimentellen Taxonomie«.

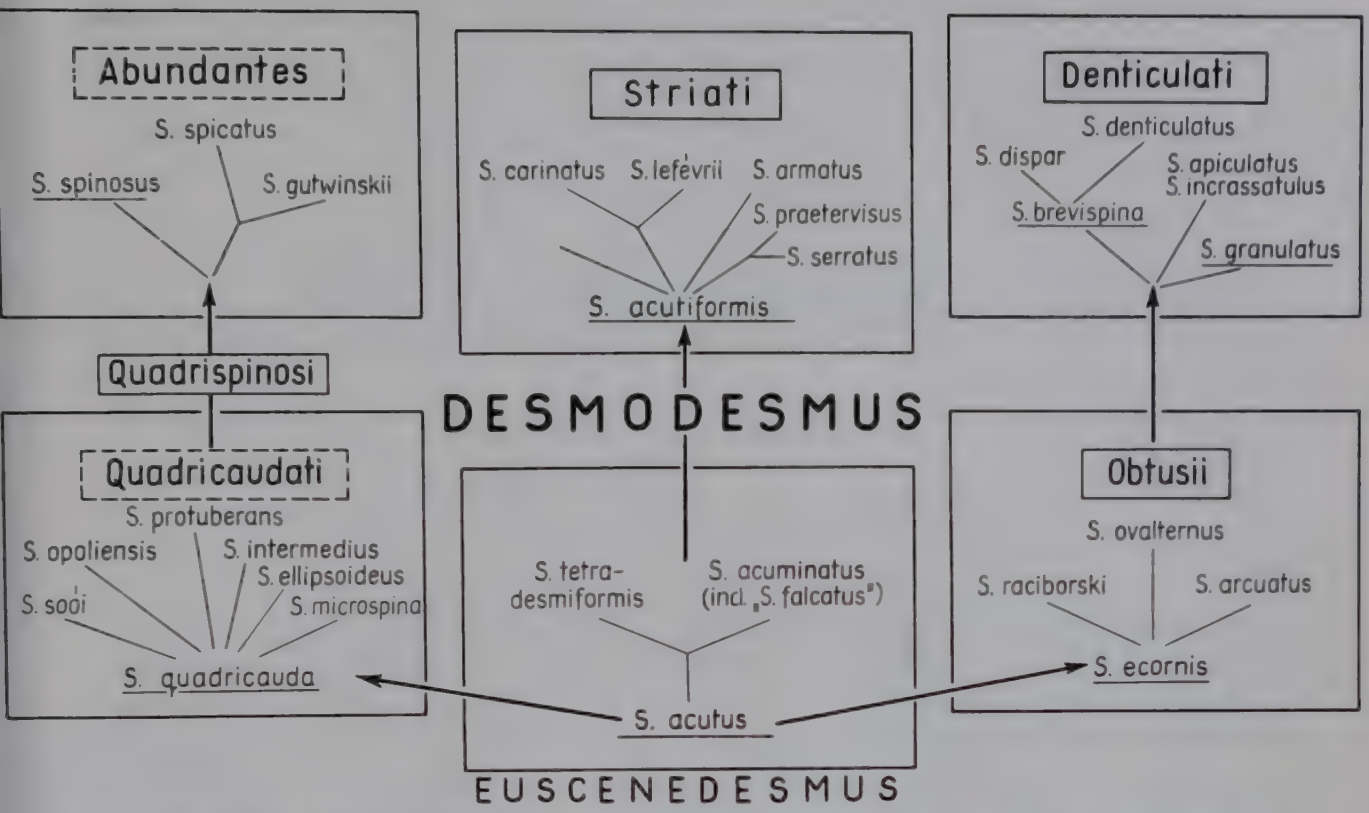
Nach vergleichenden Betrachtungen im Kreise der Chlorococcaleen, ferner nach Ergebnissen der mannigfaltigsten Zuchtversuche ist man berechtigt, bei der Gattung folgende morphologische Charakteristika als *phylogenetisch ältere Merkmale* anzunehmen: 1. glatte, also unbestachelte, unbezähnte, ungranulierte usw Zellwand; 2. längliche, doch nicht sehr verlängerte Zellform; 3. einzellreihiges Zönobium. Als *phylogenetisch jüngere*, durch eine Spezialisierung entstandene Merkmale können folgende morphologische Charakteristika aufgefaßt werden: 1. Bestachelung, Zähne, Oberflächenrippen usw., also verschiedene Skulpturelemente an der Zellwand; 2. schlanke oder extrem schlanke Zellform; 3. alternierender Zönobiumbau; 4. lockerer Zönobiumbau.

Die Anzahl der hypothetischen Merkmale phylogenetisch älterer und jüngerer Organisationsstufen kann allerdings noch erweitert werden (HORTOBÁGYI 1962), doch sind die weiteren Merkmale meiner Ansicht nach immer mehr und mehr hypothetisch.

Man kann die einzelnen morphologischen Merkmale der *Scenedetmus*-Zellen bzw. *Scenedesmus*-Zönobien auch als *Progressionen* oder *Reduktionen* auffassen, wie dies in einer Arbeit von HORTOBÁGYI (1962) geschieht. Nach HORTOBÁGYI sind innerhalb der Gattung folgende, bei mehreren Arten parallel in Erscheinung tretende *Progressionen* festzustellen: a) mehrreihiges Zönobium (mit 3 Untertypen); b) alternierender Zönobiumbau; c) Zellen auf einer Seite flach, dagegen auf der anderen Seite gewölbt; d) nach außen gebogene Randzellen; e) Aushöhlungen zwischen den Längswänden der Zellen; f) regelmäßig auftretende Skulpturelemente der Zelloberflächen (wie Verdickung der Pole, warzige Membran, Stacheln, Oberflächenrippen in verschiedenen Varianten, Zellwandfärbung). Bei mehreren Arten parallel auftretende *Reduktionen:* a) gegen oder über die Zellen gebogene Stacheln; b) stumpfe Stacheln; c) diagonal ungleich entwickelte Bestachelung; d) nur teilweise Entfaltung der Oberflächenrippen; e) wirre Anordnung der Zellen; f) gebogenes Zönobium; g) tetradesmoides Zönobium.

In der Gattung machen sich *zwei Entwicklungstendenzen* geltend: 1. die Spezialisierung zur planktonischen Lebensweise; 2. die Tendenz zur Entfaltung eines »zellplattenförmigen« Zönobiums. Diese Tendenzen sind von entgegengesetzter Richtung. Bei der ersten Tendenz wird die verhältnismäßige Oberfläche durch

TAFEL VII



Morphologische Verbindungen der wichtigsten Scenedesmus-Arten. (Die angegebenen Taxa stellen morphologische Typen dar. Die morphologische „Verwandtschaft« entspricht wahrscheinlich an mehreren Punkten einer echten Verwandtschaft.)

Bestachelung, durch schlanke Zellform usw. vergrößert und dadurch die Schwebefähigkeit begünstigt. Die zweite Tendenz, die sog. »Zellplattenorganisation«, die auch bei anderen Chlorococcaleen-Gattungen vorkommt und in manchen Fällen sogar vorherrschend wird (z. B. *Pediastrum*), ist gegen die Verzehrung durch Protozoen vorteilhaft.

Nach den besprochenen Gesichtspunkten läßt sich ein »*morphologischer Stammbaum*« der *Scenedesmus*-Arten zusammenstellen. Die morphologische »Verwandtschaft« entspricht an mehreren Stellen des Stammbaumes mit großer Wahrscheinlichkeit einer echten, phylogenetischen Verwandtschaft. An dem beigelegten »morphologischen Stammbaum« repräsentieren die aufgezählten Arten gewisse morphologische Typen. Die unterstrichenen Arten können als Ausgangspunkte für eine weitere Formenentwicklung gedeutet werden. Aus dieser tabellarischen Zusammenstellung geht hervor, daß die Arten *Scenedesmus acutus* und *S. ecornis* (bzw. Artengruppen, die durch diese Arten als durch morphologische Typen vertreten werden) morphologisch und wahrscheinlich auch phylogenetisch eine »ältere« Stufe vertreten als die durch *S. acutiformis* und *S. quadricauda* repräsentierten Artengruppen.

Bei einer weiteren Untergliederung der Gattung stütze ich mich auf CHODATS Auffassung, doch unternehme ich an dieser an mehreren Stellen eine Korrektion.

Sämtliche Arten der Gattung, die bisher in Ungarn beobachtet wurden, zählen zu den Untergattungen *Euscenedesmus* und *Desmodesmus*. (Die einzige Ausnahme wäre die Art *Scenedesmus raciborskii*, die von CHODAT ursprünglich in die Untergattung *Clathrodesmus* eingeordnet wurde, doch ordne ich diese Art der Untergattung *Desmodesmus* zu.) Ohne auf diese Korrektionen im einzelnen einzugehen, gebe ich im folgenden die weitere Gliederung der Gattung nach meiner Auffassung:

I. *Untergattung Euscenedesmus*. (Mehr oder weniger spindelförmige Zellen ohne Anhängsel.) Scenedesmus acutus, S. chlorelloides, S. obtusiusculus, S. dactylococcopsis, S. securiformis, S. baculiformis, S. acuminatus und mit manchem Vorbehalt S. polyglobulus.

II. *Untergattung Desmodesmus*. (Zellen nie spindelförmig, ohne oder mit Anhängseln.)

1. Serie Obtusi. (Mehr oder weniger ellipsoide Zellen ohne Anhängsel.) Scenedesmus ecornis, S. arcuatus, S. ovalternus, S. bicellularis, S. tibiscensis, S. balatonicus, S. raciborskii (letztere Art mit Vorbehalt).

2. Serie Denticulati. (An den Zellenden Zähne, kurze Stacheln, oder die Zellwand ist granuliert.) Scenedesmus denticulatus, S. brevispina, S. aculeolatus, S. incrassatulus, S. apiculatus, S. dispar, S. pannonicus, S. naegeli, S. pécsensis, S. bükkensis, S. furcosus, S. extensus, S. granulatus.

3. Serie Striati. (Zähne, kurze oder längere Stacheln an den Zellenden und Längsrippen oder ähnliche Skulpturelemente an den Zellseiten.) Scenedesmus acutiformis, S. costato-denticulatus, S. circumfusus, S. semipulcher, S. soli, S. brasiliensis, S. armatus, S. praetervisus, S. serratus, S. lefevrii, S. cristatus, S. carinatus.

4. Serie Quadrispinosi. (Je ein mehr oder weniger langer Stachel an den Polen der Außenzellen. Bei der Unterserie Abundantes außerdem noch weitere Stacheln an der Konturseite der Außenzellen. Zellen stets rippenlos.)

a) *Unterserie Quadricaudati*. Scenedesmus quadricauda, S. ellipsoideus, S. microspina, S. protuberans, S. crassispinosus, S. opoliensis, S. soói, S. aculeatogranulatus, S. nanus, S. intermedius, S. electus, S. mirus, S. speciosus, S. coalitus, S. setiferus, S. anomalus, S. ornatus, S. thomassonii, S. semiamputatus, S. formidolosus, S. decorus, S. columnatus, S. scutatus (S. bicaudatus).

b) *Unterserie Abundantes*. Scenedesmus spinosus, S. subspicatus, S. asymmetricus, S. gutwinskii, S. spicatus.

II. SPEZIELLER TEIL

1. BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL

Der Bestimmungsschlüssel ist – mit einigen Ausnahmen – nur bis zu Arten untergliedert. Zu den unterspezifischen Taxa gelangen wir bei der Besprechung der einzelnen Arten (Kapitel II. 2).

I. Zellwand glatt, ohne jegliche Oberflächenskulptur, höchstens mit Papille, Ausstülpung oder Globulus am Zellende.

A) Zellform von breiter Spindelform über schlankere Spindelform bis aciculare Form.

1. Zellen unter normalen Lebensbedingungen meist zu Zönobien vereinigt.
   a) Zellen breitspindelförmig: *S. acutus* MEYEN.
   b) Zellen schlankspindelförmig bis ausgezogen, Außenzellen stark nach auswärts gebogen: *S. acuminatus* (LAGERH.) CHOD.
2. Zellen unter normalen Lebensbedingungen gar nicht oder nur teilweise zu Zönobien vereinigt, oder aber zu außergewöhnlichen Verbänden vereinigt.
   a) Zellen breitspindelförmig mit Papillen an den Polen, monodesmoide Zellen, selten 4zellige Zönobien: *S. obtusiusculus* CHOD.
   b) Zellen ohne Papillen am Zellende.
      α) Zellen teilweise in kettenförmigen Verbänden, teilweise in unregelmäßigen Zellanhäufungen: *S. dactylococcopsis* CHOD.
      β) Zellen größtenteils monodesmoid, teilweise didesmoid, Autosporenbildung erfolgt stets in abgerundeten Zellen: *S. chlorelloides* CHOD.
      γ) Die stark gebogenen, schlanken, spindelförmigen Zellen berühren sich mit ihren Mittelteilen und bilden ein mehr oder weniger sternförmiges Zönobium von 4 oder 8 Zellen: *S. acuminatus var. elongatus* G. M. SMITH.

B) Pole der Zellen wie abgestutzt.

1. Pole der Zellen gegen die Hauptachse schräg abgestutzt: *S. securiformis* PLAYFAIR.
2. Pole der Zellen waagerecht oder schräg nach außen abgestutzt, am Ende der Zellen 2–4 kleine kugelförmige Anhängsel: *S. polyglobulus* HORTOB.

C) Zellform oval, elliptisch, tropfenförmig oder länglich elliptisch.

1. Zönobien in der Richtung der Querachse stets gebogen.
   a) Zwischen den zwei mittleren Zellen eine längliche, gleichmäßig breite Lücke: *S. raciborskii* Wolosz.
   b) Die elliptischen Zellen bilden in loser Verbindung ein- oder zweireihige Zönobien: *S. arcuatus* Lemm.
   c) Die elliptischen Zellen bilden ein lückenloses zweizellreihiges Zönobium, am Ende der Zellen eine kleinere Warze: *S. ecornis* (Ralfs) Chod. *var. disciformis* Chod. *f. granulatus* Hortob.
2. Zönobium nicht gebogen.
   a) Die elliptischen Zellen bilden in lückenloser Verbindung ein- oder zweizellreihige Zönobien: *S. ecornis* (Ralfs) Chod.
   b) Die Zellen berühren sich nur mit dem basalen Teil und bilden ein alternierendes Zönobium.
      α) Die ovalen oder elliptischen Zellen eines Zönobiums sind untereinander gleichförmig: *S. ovalternus* Chod.
      β) Außenzelle weicht von den übrigen Zellen mit ihrer konvexen Konturseite und der in der Zellmitte gewölbten Innenkontur deutlich ab: *S. tibiscensis* Uherkov.
   c) Zellen berühren sich nur mit ihren beiden Zellenden, in ihrer Mitte befindet sich eine bikonvexe Lücke zwischen den benachbarten Zellen: *S. balatonicus* Hortob.
3. In den didesmoiden Zönobien bilden die Zellen einen Winkel miteinander und stehen manchmal sogar ganz quer; aus solchen Zönobien können längere Reihen entstehen: *S. bicellularis* Chod.

D) Zellenden kopfartig verbreitert. (Arten des Subgenus *Rynchodesmus*, ihre Vertreter nicht bekannt aus Ungarn.)

II. An der Zellwand Stacheln, Zähne, Kämme oder Warzen. (Diese Skulpturelemente treten einzeln oder gemeinsam auf.)

A) Zelloberfläche mit Warzen, Granulen bedeckt oder aber mit Oberflächenrippen, Warzenreihen, Reihen von Zähnen versehen. Außer diesen Skulpturelementen kommen eventuell Zähne oder Stacheln an den Polen der Zellen vor.

1. An den Außenzellen sind keine längeren Stacheln.
   a) Zellen ohne Längsrippen.
      α) Kleinere Warzen, Granulen in regelmäßigen Reihen oder unregelmäßig zerstreut an der Zelloberfläche; außer den Granulen, Wärzchen oder Granulenreihen haben die Zellen keine weiteren Skulpturelemente an ihrer Oberfläche: *S. granulatus* W. et G. S. West.

β) Zelloberfläche mit Wärzchen versehen, an den Zellenden sitzen 1–2 kürzere Zähne: *S. denticulatus* LAGERH. *var. linearis* HANSG. *f. granulatus* HORTOB.

γ) An der Seite der Zellen eine Reihe von Zähnen, an den Zellenden 1–4 Zähne, an der Konturseite der Außenzellen zahlreiche Zähne: *S. serratus* (CORDA) BOHLIN.

b) Zellen mit Längsrippen.

α) An den Zellen außer in kurze Spitzen auslaufenden Längsrippen keine weiteren Skulpturelemente: *S. acutiformis* SCHROEDER.

β) An den Zellen in kurze Spitzen auslaufende geradlinige Längsrippen und außerdem 1–2 kräftige Zähne am Zellende: *S. brasiliensis* BOHLIN.

γ) An den Zellen im Zickzack verlaufende Längsrippen und an den Zellenden 1–3 Zähne: *S. praetervisus* CHOD.

δ) An den Zellen 2–3 Längsrippen, zwischen diesen noch Reihen von kleinen Zähnen: *S. costato-denticulatus* HORTOB.

c) An der Seite der Zellen aus Wärzchen bestehende, mehr oder weniger zusammenhängende Längsreihen.

α) Zellen mit einer Wärzchenreihe. An den Zellenden ein kleiner Zahn und an den Außenzellen diagonal orientiert je ein kurzer Stachel: *S. circumfusus* HORTOB.

β) 1–2 Wärzchenreihen an den Außenzellen, an beiden Zellenden je ein Stachel, dessen Länge etwa eine halbe Zellänge beträgt: *S. soli* HORTOB.

2. An den Polen der Außenzellen lange Stacheln, an der Seite der Zellen längere oder kürzere Längsrippen bzw. zusammenhängende Warzenreihen.

a) Das Ende der spindelförmigen Zellen wie »ausgezwickt«: *S. carinatus* (LEMM.) CHOD.

b) Zellende anders gestaltet.

α) An beiden Seiten der Zellen längere oder kürzere Längsrippen. Am einen oder an beiden Enden der Außenzellen längere Stacheln: *S. armatus* CHOD.

β) Nur an einer Seite der Zellen eine zusammenhängende oder unterbrochene, glatte oder granulierte Längsrippe, an den Außenzellen diagonal orientiert je ein kurzer Stachel: *S. semipulcher* HORTOB.

γ) An den Zellen längere oder kürzere Längsrippen von grober, gezähnter Struktur, die ganze Zelloberfläche granuliert, an den Außenzellen lange Stacheln: *S. decorus* HORTOB.

δ) An den Zellen mehr oder weniger zusammenhängende Warzenreihen, Warzenrippen, die ganze Zelloberfläche fein granuliert, die langen Stacheln der Außenzellen sitzen auf einer dicken, verbreiterten Basis: *S. columnatus* HORTOB.

3. An der Seite der Zellen eine zusammenhängende Reihe von Zähnchen bzw. ein Längskamm, oder aber ein der Oberfläche anliegendes schildartiges Skulpturelement, die Außenzellen stets mit langen Stacheln versehen.
   a) An der Seite der Zellen eine Reihe von kleinen Zähnchen: *S. lefevrii* DEFL.
   b) An der Konturseite der Außenzellen ein unregelmäßig gezähnter Kamm, der ein wenig schräg verläuft, an den Innenzellen unvollständige Warzenreihen: *S. cristatus* UHERKOV.
   c) An der Konturseite der Außenzellen ein längliches, schildartiges Gebilde: *S. scutatus* HORTOB.

B) An den Polen der ovalen, elliptischen, länglich birnenförmigen Zellen sitzt ein kürzerer oder längerer Zahn bzw. mehrere Zähne oder ein Stachel, der aber immer kürzer ist als die Zelle; diese Skulpturelemente beschränken sich nicht bloß auf die Außenzellen.

1. Am Ende der Zellen sitzt höchstens ein Zahn oder eine Warze bzw. eine kleine Wandausstülpung.
   a) An beiden Enden der wenig gebogenen Zellen je eine kleine Wandausstülpung: *S. incrassatulus* BOHLIN.
   b) Am einen Ende oder an beiden Enden der breitelliptischen Zellen ein stumpfer Zahn: *S. apiculatus* (W. et G. S. WEST) CHOD.
2. An den Zellenden 1–5 kurze, spitze Zähne, manche Zellen des Zönobiums eventuell zahnlos.
   a) An den Zellenden ein kleiner Zahn, manchmal – besonders an den Außenzellen – auch zwei Zähne: *S. brevispina* (G. M. SMITH) CHOD.
   b) Im alternierenden Zönobium an den herausragenden, im linearen Zönobium an beiden Zellenden meistens 2 kurze, aber kräftige Zähne mit breiter Basis: *S. denticulatus* LAGERH.
   c) An den abgerundeten oder manchmal ein wenig abgestutzten Zellenden 3–5 kurze, spitze Zähne mit breiter Basis: *S. aculeolatus* REINSCH.
3. An den Polen der Zellen Stacheln, die kürzer sind als die halbe Länge der Zellen; manche Zellen des Zönobiums auch stachellos.
   a) Zönobium in einer Ebene ausgebreitet.
      α) An den herausragenden Enden der Innenzellen des mehr oder weniger alternierenden Zönobiums je ein kurzer Stachel, am Ende der Außenzellen 1–2 Stacheln: *S. dispar* BRÉB.
      β) Am einen Ende der Außenzellen zwei sichelförmig gekrümmte Stacheln, am anderen Ende ein Stachel; die Stacheln der beiden Außenzellen entsprechen einander diagonal. Die Innenzellen sind stachellos: *S. extensus* HORTOB.

γ) An beiden Enden oder an einem Ende der immer ausgesprochen birnenförmigen Zellen kurze (½ – ⅓ Zellänge) Stacheln: *S. naegeli* Bréb.

δ) Am Ende der ovalen bis birnenförmigen Zellen des alternierenden Zönobiums ohne Regelmäßigkeit 1 oder 2 Stacheln, manche Zellpole stachellos: *S. pécsensis* Uherkov.

ε) An den Polen der birnenförmigen Zellen je ein Stachel von etwa halber Zellänge; das eine diagonal entsprechende Stachelpaar schmiegt sich der Zelloberfläche an: *S. bükkensis* Hortob.

b) Zönobium in der Richtung der Querachse gebogen, an den Zellen sitzen kurze Stacheln, manche Zellen am einen Ende oder an beiden Enden stachellos: *S. pannonicus* Hortob.

4. Die am Zellende sitzenden Stacheln sind meist länger als die halbe Zellänge, doch erreichen sie nie die volle Zellänge, am einen Ende der Außenzellen 2–3 Stacheln, am anderen nur ein Stachel, auf der benachbarten Zelle 2 Stacheln bzw. 1 Stachel: *S. furcosus* Hortob.

C) Außenzellen und eventuell auch die Innenzellen mit Stacheln, aber die Bestachelung der Außenzellen weicht von der der Innenzellen auffallend ab, somit erhält die Bestachelung des Zönobiums ausgeprägten diagonalen oder doppeldiagonalen Charakter.

1. An den Außenzellen lange Stacheln, doch keine Seitenstacheln (keine Stacheln an der Konturseite).

a) Tetradesmoides Zönobium, 2 benachbarte Zellen mit Stacheln, die beiden anderen stachellos: *S. coalitus* Hortob.

b) Die Zellen des Zönobiums sind elliptisch, ihre Pole gleichmäßig abgerundet und vereinigen sich zu der gewohnten Zönobiumform.

α) Lineares Zönobium; sowohl die Stacheln der Außenzellen als auch die unregelmäßig auftretenden Stacheln der Innenzellen stehen in allerlei Richtungen: *S. ellipsoideus* Chod.

β) Zönobien mehr oder weniger immer alternierend, Stacheln dünn: *S. intermedius* Chod.

γ) Alternierendes Zönobium, mit auffallend kräftigen Stacheln an den Außenzellen: *S. crassispinosus* Hortob.

δ) Warzige Zelloberfläche, mit diagonal gerichteten Stacheln: *S. aculeato-granulatus* Hortob.

ε) Die Stacheln der Außenzellen sitzen auf einer breiten, hinausragenden Basis, die kurzen Stacheln der Innenzellen schmiegen sich der Zelloberfläche an: *S. soói* Hortob.

ξ) Die ganze Zelloberfläche rauh, an den alternierenden Innenzellen sehr kurze Stacheln, an den Außenzellen lange Stacheln: *S. speciosus* Hortob.

c) Besonders die Außenzellen in der Mitte mehr oder weniger bauchig konvex, Zellenden nie abgestutzt.
   α) Die Zellen schließen sich fest und beinahe ihrer ganzen Länge nach aneinander, die Außenzellen mehr oder weniger deutlich bauchig: *S. quadricauda* (TURP.) BRÉB.
   β) Sämtliche Zellen in der Mitte bauchig geformt, die Zellen schließen sich bloß mit $\frac{1}{4}-\frac{1}{2}$ ihrer Länge aneinander: *S. protuberans* FRITSCH.
   γ) Außenzellen ein wenig bauchig gestaltet, die Zellen schließen sich fest aneinander, die ganze Zelloberfläche granuliert, an den Innenzellen abstehende oder gegen die Oberfläche gebogene Stacheln: *S. mirus* HORTOB.

d) Zellen – wenigstens die Außenzellen – in der Mitte mehr oder weniger bauchig gestaltet; Zellenden – oder wenigstens einige von diesen – erscheinen wie abgestutzt.
   α) Zellen im Zönobium in lockerer Verbindung, berühren sich durch $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$ ihrer Länge, sämtliche Zellen am Ende wie abgestutzt: *S. opoliensis* P. RICHT.
   β) Zellen verbinden sich durch $\frac{2}{3}$ ihrer Länge miteinander, die Pole der Außenzellen ein wenig abgestutzt, an den Innenzellen 1–2 Zähne: *S. thomassonii* HORTOB.
   γ) Innenzellen am einen Ende wie abgestutzt, mit zwei Zähnen, am anderen Ende abgerundet und mit einem Zahn, das schlankere Ende der Außenzellen erscheint ebenfalls wie abgestutzt: *S. semiamputatus* HORTOB.

e) Zellen an einem Ende sich stark verschmälernd oval bis birnenförmig, an sämtlichen Zellen 1–2 kleine Zähne: *S. ornatus* HORTOB.

f) Zellen schlank-walzenförmig, deutlich auswärts gebogen: *S. anomalus* (G. M. SMITH) TIFF.

2. An beiden Enden der Außenzellen je ein kurzer Stachel, sonst keine weiteren Skulpturelemente an den Zellen.
   a) 8–13 × 2,5–6 μ große Zellen schließen sich fest zu einem linearen Zönobium: *S. microspina* CHOD.
   b) 6–7 × 2,5–4,5 μ große Zellen bilden ein lockereres Zönobium: *S. nanus* CHOD.

3. An den Außenzellen befinden sich außer den langen Endstacheln noch Seitenstacheln.
   a) An den Polen der Außenzellen lange, kräftige Stacheln, an der Konturseite der Außenzellen 1 oder mehrere dünnere Stacheln.
      α) An der Konturseite der Außenzellen 1–3 Seitenstacheln: *S. spinosus* CHOD.
      β) Die Zahl der Seitenstacheln ist größer: *S. gutwinskii* CHOD.
      γ) An der Seite sämtlicher Zellen je ein Seitenstachel: *S. asymmetricus* HORTOB.

b) Zwischen den Endstacheln und den Seitenstacheln der Außenzellen sind keine gröberen Unterschiede in Dimension und Aufbau.

α) An der Konturseite der Außenzellen sitzen etwa 3–8 untereinander gleich große Stacheln, deren Länge $^1/_4-^1/_2$ der Zellänge ausmacht, Innenzellen stachellos, höchstens mit einem kleinen Zähnchen: *S. spicatus* W. et G. S. WEST.

β) An der Konturseite der Außenzellen sowie an den Polen der Innenzellen sitzen etwa gleich lange Stacheln, das ganze Zönobium hat eine stachelige Kontur, doch betont die Bestachelung der Konturseite noch immer einen diagonalen Aufbau des Zönobiums: *S. subspicatus* CHOD.

D) An den Zellen sind Stacheln von beträchtlicher Länge, doch ist zwischen der Bestachelung der Außen- und Innenzellen kein nennenswerter Unterschied, somit ist die Bestachelung des Zönobiums nicht von diagonalem Charakter.

1. Zönobium aus elliptischen Zellen bestehend, die sich fest aneinander schließen, außer den langen Endstacheln der Außenzellen haben auch die Innenzellen lange Stacheln an ihren Polen: *S. electus* HORTOB.
2. Die in der Mitte bauchig gestalteten Zellen schließen sich mit $^1/_3-^1/_2$ ihrer Länge aneinander, außer den langen Endstacheln der Außenzellen sitzen auch an den Polen der Innenzellen etwa gleich lange Stacheln: *S. formidolosus* HORTOB.

Im Bestimmungsschlüssel sind 64 Arten der Gattung bearbeitet. Der Bestimmungsschlüssel zieht folgende Arten nicht in Betracht, da diese entweder als nicht vollkommen umgrenzbare Taxa zu betrachten sind, oder aber sind die Angaben über ihr Vorkommen in Ungarn unzureichend bzw. umstritten: *S. baculiformis* CHOD., *S. bicaudatus* (HANSG.) CHOD., *S. perforatus* LEMM., *S. setiferus* CHOD. (Weitere Bemerkungen über diese und über andere kritische Taxa s. im nächsten Kapitel.)

2. AUSFÜHRLICHE TAXONOMIE

Bei der Besprechung der einzelnen Taxa muß ich mich – wegen des beschränkten Umfangs dieses Werkes – möglichst kurz fassen. Dennoch bin ich bestrebt, bei den unterspezifischen Taxa nicht bloß eine Differentialbeschreibung, sondern aus gut erwogenen Gründen immer eine vollständige Beschreibung zu geben. Sollte eine zitierte Literaturangabe in bezug auf die Synonymik in unserem Literaturverzeichnis nicht anzutreffen sein, so befindet sich diese in den Monographien von G. M. SMITH (1916) oder von CHODAT (1926).

Das Vorkommen der einzelnen Taxa in den verschiedenen ungarländischen Gewässern wird durch das Zitieren der Nummer des betreffenden Werkes in

unserem Literaturverzeichnis angegeben. Die reingezüchteten Stämme, die sich in der Algotheke des Biologischen Forschungsinstitutes zu Tihany befinden, werden bei den betreffenden Taxa durch die Nummer des Stammes und durch »F. K. (Tihany)« vermerkt (eine Abkürzung von FELFÖLDY und KALKÓ).

Wo ein saprobiologischer Indikationswert nach der Literatur (UHERKOVICH 1916A, ZELINKA – MARVAN 1961) festgestellt werden konnte, wird auch dieser bei dem betreffenden Taxon angegeben.

Euscenedesmus

1. S. acutus MEYEN

MEYEN, 1829. Beobachtungen über einige niedere Algenformen. Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum. XIV. 775. Abb. 32. (= Achnanthes obliqua TURP. 1828, Scenedesmus obliquus (TURP.) KÜTZ. 1834, Achnanthes dimorpha Turp. 1828, Scenedesmus dimorphus (TURP.) KÜTZ. 1834, Scenedesmus pectinatus MEYEN 1828, Arthrodesmus pectinatus EHRENBERG, 1838, Scen*o*desmus acutus EHRENBERG. 1834, Scenedesmus fusiformis MENEGH. 1837, Arthrodesmus acutus EHRENBG. 1834, Scenedesmus acutus var. fusiformis BRÉB. 1839, Scen*o*desmus acutus var. fusiformis KÜTZ. 1849, Scen*o*desmus acutus var. obliquus KÜTZ. 1849; incl.: Scenedesmus crassus CHOD. 1926, S. cateniformans CHOD. 1926, S. dactylococcoides CHOD. 1926, S. alpinus CHOD. 1926, S. Scenedesmoides CHOD. 1926, S. basilensis CHODd. 1926)

Meistens 4zellige, seltener 2- oder 8zellige Zönobien. Die spindelförmigen Zellen mit zugespitzten Enden sind $7-19 \times 2{,}5-7{,}5\ \mu$ groß. Zönobium linear oder mehr oder weniger alternierend, die Zellen sind durch $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$ ihrer Länge miteinander verbunden (Abb. 1–8).

Die Feststellung des richtigen Namens dieser Art ist mit mehreren nomenklaturalen Schwierigkeiten verbunden. Als erstes Synonym wird im allgemeinen *Achnanthes obliqua* TURPIN 1828 betrachtet. Diese Bezeichnung lebt noch heute unter dem Namen *Scenedesmus obliquus* (TURP.) KÜTZ. weiter. Es stellt sich nun die Frage, ob man die Alge *Scenedesmus »obliquus-acutus«* ohne weiteres auf die von TURPIN beschriebene Art zurückführen kann. Die TURPINschen Abbildungen mit ihren idealisierten geometrischen Zellformen können für die spezifische Abgrenzung der Art S. »obliquus-acutus« unter keinen Umständen genügende Unterlagen bilden. Vielmehr ist die Alge auf die formgetreuere Abbildung und genauere Beschreibung der Art *S. acutus* MEYEN 1829 zurückzuführen. Für die nomenklaturale Priorität muß diese Tatsache als ausschlaggebend betrachtet werden. In diesem Sinne wird der Name *S. acutus* bei KÜTZING (1845), RABENHORST (1864), WOLLE (1887) und COOKE (1882–84) verwendet. Erst später, unter anderem bei HANSGIRG 1886, BRUNNTHALER 1913, findet der Name *S. obliquus* eine weitere Verwendung. CHODAT (1926) hat die Art *S. obliquus* als »Sammelart« gedeutet, zu der nach seiner Auffassung die Arten *S. acutus*, *S. crassus*, *S. cateniformans* etc. gehören. Es stellt sich nun eine weitere Frage, ob wir mit der von CHODAT (1926) eingeschränkten Umgrenzung der Art *S. acutus* (MEYEN) CHOD. einverstanden sind. Die von CHODAT aufgestellten Arten

S. crassus, *S. cateniformans*, *S. dactylococcoides*, *S. alpinus*, *S. scenedesmoides*, *S. basilensis* kann man gegen *S. acutus* morphologisch nicht eindeutig abgrenzen. Die Annahme einer Art *S. dimorphus* ist ebenfalls nicht berechtigt, denn die Tendenz, eine konvexe Konturform der Außenzellen zu entfalten, taucht besonders bei den jungen Zönobien von *S. acutus* ziemlich oft auf, somit kann dieses morphologische Merkmal nicht als Grundlage für eine spezifische Absonderung dienen.

Auch die einwandfreie Abgrenzung der Arten *S. acutus* und *S. acuminatus* bereitet manchmal Schwierigkeiten, da sich junge Zönobien der ersten Art mit ihren schlankeren und oft ein wenig nach außen gebogenen Zellen morphologisch der zweiten Art nähern.

Wir wollen uns noch mit dem Taxon *S. acutus f. alternans* HORTOB. etwas eingehender beschäftigen. Die Tendenz zu einem alternierenden Zönobiumbau ist bei der Art ziemlich allgemein und sowohl von älteren Verfassern (z. B. KÜTZING 1845) als von den neueren (G. M. SMITH 1916, CHODAT 1926) betont worden. So wäre allein der alternierende Zönobiumbau für die Abgrenzung eines Taxons in diesem Falle nicht ausreichend. Bei der *f. alternans* HORTOB. handelt es sich um etwas mehr. Bei dieser Form bilden nicht bloß das ausgeprägte Alternieren, sondern parallel damit auch die durchschnittlich weit größeren Dimensionen der Zellen die Grundlage für die taxonomische Abgrenzung.

Endlich mögen da einige Bemerkungen über die »Art« *S. costulatus* CHOD. stehen. In Form und Größe der einzelnen Zellen ist gar kein Unterschied zwischen *S. acutus* und *S. costulatus*. Ein Unterschied besteht allein im Zönobiumbau, *S. costulatus* weist nämlich einen zweireihigen, lückenlosen, von mir als »costulatoid« bezeichneten Zönobiumbau auf. Sowohl die Zuchtergebnisse von GROSSMANN (1920) als auch meine eigenen diesbezüglichen Beobachtungen an reingezüchtetem Material haben einwandfrei erwiesen, daß *S. costulatus*, d. h. die Alge von *S. acutus*-Zellform und »costulatoidem« Zönobiumbau, zu *S. acutus* gehört; allerdings ist es empfehlenswert, eine *f. costulatus* zu unterscheiden.

Aus diesen Vorbemerkungen geht hervor, daß wir die Art *S. acutus* in weiterem Sinne auffassen, als es CHODAT tat. Wir selbst zählen zur Art *S. acutus* diejenigen Angaben, die in Ungarn unter den Namen *S. acutus*, *S. dimorphus*, *S. obliquus*, *S. obliquus var. dimorphus*, *S. crassus* publiziert wurden, ferner eine Angabe, die unter *S. incrassatulus* veröffentlicht war. Wir unterscheiden innerhalb der Art jene Varietäten und Formen, die man von der Art als vom Typ eindeutig abgrenzen kann.

a) Aus Ungarn unter dem Namen *S. acutus* publiziert: [4, 43, 45, 67, 68, 70, 77, 78, 82, 85, 89, 91, 100, 122, 165, 169, 169a, 175, 176, 180, 184, 185, 186, 187, 188, 194, 196, 199, 199a, 199b, 202, 202a].

b) Ursprünglich unter dem Namen *S. dimorphus* bzw. unter *S. obliquus var. dimorphus* publiziert: [95, 176].

c) Ursprünglich unter *S. obliquus* publiziert: [3, 20, 36, 39, 43, 44, 95, 100, 107, 112, 113, 117, 118, 119, 122, 128, 132, 135, 140, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 202].

d) Ursprünglich unter *S. incrassatulus* publiziert: [160].

e) Ursprünglich unter *S. crassus* publiziert: [108].

Reingezüchtete Stämme: F–K (Tihany) No. 85, 199, 2502, 2507, 2543, 5642. $\alpha-\beta$-mesosaprobiont (187, 206).

1/a) S. acutus f. antenniformis Uherkovich, nov. comb.

(=S. acutus var. antenniformis Uherkov.,
Uherkovich, 1956. Adatok a Scenedesmusok magyarországi előfordulásának ismeretéhez. A Pécsi Ped. Főiskola Évkönyve, I. p. 21, fig. 3.)

4zellige, lineare Zönobien. Die Zellen sind schlanker als bei der Art, ihre Größe: 12–13 × 3–4 μ. Die Zellen enden in einem etwa 0,7–1 μ dicken, gleichmäßig breiten Schnabel. Vom *S. acutus* als Typ unterscheidet sich die Form durch letzteres Merkmal und die immer linearen Zönobien (Abb. 9).

Ursprünglich wurde diese Alge als Varietät beschrieben, doch scheint es taxonomisch richtiger zu sein, diese als Form zu betrachten.

Publiziert: [165, 176].

1/b) S. acutus var. globosus Hortob.

Hortobágyi, 1954. Les nouveaux micro-organismes de l'établissement piscicole de Hortobágy et du Lac de Szelid. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung., I. 89–123.

2-, 4-, 8zellige Zönobien, manchmal auch monodesmoide Zellen. Als Abnormitäten 3–5zellige und sehr selten auch 7zellige Zönobien. Zellen von gerader oder sanft gekrümmter Spindelform, 13,5–22,5 × 3,5–7 μ groß. Zellen bloß mit etwa $^1/_3$ ihrer Länge zu lockeren alternierenden Zönobien vereinigt. An den Zellenden an unverzweigten oder verzweigten kurzen Fortsätzen 1–3 kleine kugelförmige Gebilde, manche Fortsätze tragen keine kugeligen Gebilde. Das kugelförmige Gebilde der Zellenden unterscheidet die Varietät von der Art (Abb. 10–21). Eine morphologisch sehr gut abgrenzbare Varietät. Der ersten Beschreibung wurden zahlreiche Abbildungen beigelegt. Die Varietät scheint an Gewässern von hoher Alkalinität gebunden zu sein. (Auch ich beobachtete sie in Gewässern von p_H 9–10 im Donau–Theiß-Zwischengebiet.)

Publiziert: [67, 70, 85, 91].

1/c) S. acutus f. semiellipticus Uherkovich, nov. comb.

(= S. scenedesmoides Chod. f. semiellipticus Uherkovich, 1956, Pécsi Ped. Főisk. Évkönyve, I. 229, fig. 2.)

4zellige, lineare Zönobien. Zellen 12–13 × 4–4,5 μ groß. Außenzellen spindelförmig und gebogen, Innenzellen länglich elliptisch, an einem oder an beiden Enden regelmäßig abgerundet. Die Form unterscheidet sich von der Art durch letzteres Merkmal (Abb. 22).

Bei der Art S. *acutus* kommt es manchmal vor, daß die Innenzellen keine typische Spindelform haben, sondern der elliptischen Form näher sind. Diese Tendenz macht sich ausgeprägt bei der Form geltend.

Publiziert: [165, 176].

1/d) S. acutus f. costulatus (Chod.) Uherkovich, nov. comb.

(= S. costulatus Chod., Chodat, 1909. Étude critique et expérimentale sur le polymorphisme des algues. In: Mémoires publ. à l'ocas. du jubilé de l'Univ. de Genève. p. 102, tab. XIII. fig. A. 1–14.)

4-, 8-, 16zellige, doch meistens 8zellige Zönobien. Zellen von Spindelform, $8-14 \times 3-6$ μ groß. Die Zellen ordnen sich in zwei Reihen zu lückenlosen »costulatoiden« Zönobien; manchmal ist die zönobiale Verbindung mehr unregelmäßig, aber auch in solchen Fällen lückenlos, parenchymatisch. Von der Art unterscheidet sich die Form durch den zweireihigen oder unregelmäßigen parenchymatischen Zönobiumbau (Abb. 23–30, 33).

Publiziert (größtenteils unter dem Namen *S. costulatus*): [3, 40, 63, 82, 90, 100, 107, 108, 163, 165, 169, 169a, 176, 186, 199a, 202a].

1/e) S. acutus f. alternans Hortob.

Hortobágyi, 1941. Újabb adatok a Tisza Nagyfa-holtága fitoplanktonjának qualitativ vizsgálatához. I. Bot. Közl. 38: 151–170, tab. II.

4- und 8zellige Zönobien. Zellen von gerader oder ein wenig gebogener Spindelform, mit stumpf zugespitzten Enden, $13-24 \times 4{,}5-7$ μ groß, manchmal sogar noch größer. Zönobien immer ausgeprägt alternierend. Die Form unterscheidet sich von der Art durch das letztere Merkmal und durch die deutlich größeren Zellen (Abb. 31–32).

Publiziert: [47, 59, 63, 64, 66, 70, 77, 78, 85, 91, 165, 169, 169a, 186, 202].

1/f) S. acutus f. tetradesmiformis (Wolosz.) Uherkovich, nov. comb.

(= S. antennatus Bréb. var. tetradesmiformis Woloszynska, 1917, Bull. Acad. Sc. Cracoviae, p. 125, S. tetradesmiformis (Wolosz.) Chod. 1926.)

2-, 4-, 8zellige Zönobien. Zellen $8-25 \times 2{,}5-7$ μ groß, bauchig- spindelförmig. Zellen durch $^1/_3-\,^1/_2$ ihrer Länge miteinander zu linearen Zönobien verbunden. Die 8zelligen Zönobien »costulatoid« aufgebaut. Zönobien in der Querachsenrichtung mehr oder weniger gebogen. Zur Abgrenzung der Varietät dient vor allem das letzterwähnte Merkmal (Abb. 37–39).

Die spärlichen Angaben über diese Algen aus Ungarn ergänzen unsere Kenntnisse über deren Zellgröße. Diese Alge ist durch Züchtung und die mit dieser verknüpften populationsmorphologischen Beobachtungen leicht zu bestimmen,

um so schwerer aus den natürlichen Wasserproben. Wegen dieser Umstände wird dieses Taxon hier nur mit gewissem Vorbehalt aufgezählt.

Publiziert: [70, 78, 163].

2. S. chlorelloides Chod.

Chodat, 1913. Monographies d'algues en culture pure. p. 45. fig. 23.

Aus dem Text ohne Größenangaben und den Abbildungen der ursprünglichen Diagnose geht hervor, daß es sich hier um eine Alge handelt, die ihrer Zellform nach der Art *S. acutus* sehr nahe steht, die sich aber immer durch in kugeligen, chlorelloiden Zellen stattfindende Autosporenbildung vermehrt; die entstandenen Nachkommenzellen bilden regelmäßigere didesmoide Verbände oder unregelmäßige Zellanhäufungen, bzw. sie leben monodesmoid weiter. Kiss (1960A) gibt die Größe der Zellen mit $8-12 \times 6-8$ μ an (Abb. 40).

Publiziert: [108, 109].

3. S. obtusiusculus Chod.

Chodat, 1909. Étude critique et experimentale sur le polymorphisme des algues. Genève. — Vd. Monographies d'algues en culture pure. Berne, 1913.

$5-11 \times 3-8$ μ große elliptische Zellen, die am Ende meist kleine papillenförmige Ausstülpungen haben. Neben den 4zelligen, dem *S. acutus* ähnlichen Zönobien monodesmoide Zellen von verschiedener Größe. Die Autosporen bilden sich in den größeren monodesmoiden Zellen (Abb. 41–42).

Manche Individuen kann man bei nicht genügend eingehender morphologischer Prüfung eventuell mit *S. acutus* bzw. *S. ecornis* verwechseln. Die ersten ungarländischen Angaben über das Vorkommen der Art im Plattensee (Balaton) waren an und für sich nicht eindeutig. Die weiteren Angaben aus dem Plattensee, ferner der aus dem Wasser des Plattensees isolierte Stamm (F–K Tihany, No. 5618, vgl. Uherkovich–Kalkó–Felföldy 1962G) beweisen einwandfrei, daß es sich um dieselbe Alge handelt, die in der Chodatschen Monographie (1926) beschrieben wurde. Die von Chodat (1926) angegebene Maximalgröße (9,7 mal 5,8 μ) der Zellen habe ich nach den Beobachtungen an diesem reingezüchteten Tihanyer Stamm einer Korrektion unterzogen. Die taxonomische Stellung der Art ist nach meiner Auffassung in der Untergattung Euscenedesmus und nicht in der Untergattung Desmodesmus, wie es von Chodat (1926) angenommen wurde.

Publiziert: [50, 52, 63, 169, 197] reingezüchteter Stamm: F–K (Tihany), No. 5618.

4. S. dactylococcopsis Chod.

Chodat, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 179–183, fig. 71–74.

$6,5-12,5 \times 4-7$ μ große elliptische oder breit-spindelförmige Zellen, die meistens monodesmoid, selten in Form von 2-, 4zelligen Zönobien, häufiger in

Form von unregelmäßigen Zellanhäufungen und ziemlich oft in Form von dactylococcoiden Ketten vorkommen. Autosporenbildung meist in diesen Ketten (Abb. 43).

Nach meiner Auffassung gehört die Art zur Untergattung Euscenedesmus und nicht zur Untergattung Desmodesmus, wie es CHODAT (1926) annahm.

Publiziert: [107].

5. *S. securiformis* PLAYFAIR

PLAYFAIR, 1912. Proced. Linn. Soc. N. S. Wales, 4: 835, tab. 57, fig. 16–17.

8–18 × 5–8 μ große Zellen, die lineare, 2- oder 4zellige Zönobien bilden. Die Zellen der 2zelligen Zönobien sind kleiner als die der 4zelligen. Die Innenzellen der 4zelligen Zönobien sind ein wenig schlanker als die Außenzellen. Die Enden der Zellen erscheinen gegen die Richtung der Hauptachse des Zönobiums wie schräg und stumpf abgestutzt.

Publiziert: [45, 107, 108].

6. *S. acuminatus* (LAGERH.) CHOD.

CHODAT, 1902. Algues vertes de la Suisse. Berne. p. 211, fig. 88. (incl. = S. falcatus CHOD.) (=S. obliquus var. acuminatus PLAYFAIR, Selenastrum acuminatum LAGERH., ind. = S. falcatus CHOD.)

4- oder 8-, seltener 2zellige Zönobien, Zellen 10–32 × 2,5–7 μ groß, schlankspindelförmig, allmählich sich verjüngend, in einer Spitze oder stumpfen Spitze endend. Außenzellen mehr oder weniger nach außen gebogen. Innenzellen gerade oder mit ihren Spitzen ein wenig ebenfalls nach außen gebogen, aber nie in dem Maße wie die Außenzellen. Zönobium linear oder alternierend, die beiden Formen des Zönobiums kommen innerhalb eines Stammes vor. Bei alternierenden Zönobien sind die hinausragenden Zellenden schlanker, länger ausgezogen. In den jüngeren Zönobien sind die Zellen ebenfalls schlanker, dieser Charakter bleibt auch bei manchen ausgewachsenen Zönobien erhalten (»falcatus-Typ«), in anderen Fällen sind dagegen in den älteren Zönobien die Zellen bei weitem nicht so schlank wie bei den jungen Zönobien. Zwischen der sehr schlanken und gedrungenen Spindelform der Zellen sind alle Übergänge möglich, doch herrscht im allgemeinen die schlankere, ausgezogene Spindelform vor (Abb. 45–66).

CHODAT hat zunächst die erste Beschreibung der Alge (*Selenastrum acuminatum* LAGERHEIM 1882) nicht in Betracht gezogen, und beschrieb die Alge 1894 unter dem Namen *Scenedesmus falcatus* CHOD. Doch hat er sich später korrigiert, als er die Alge 1902 unter dem Namen *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHOD. aufzählt und in derselben Arbeit den Namen »S. falcatus« als Synonym angibt. Dagegen werden in der CHODATschen Monographie (1926) die Arten *S. acuminatus* und *S. falcatus* ohne nähere Begründung als zwei selbständige Arten behandelt, doch werden Abbildungen nur bei *S. falcatus* gebracht, und bei *S. acuminatus* wird nur auf Abbildungen einer früheren Publikation hingewiesen, diese sind aber – was sich leicht feststellen läßt – mit den Abbildungen der Art *S. falcatus* völlig identisch. Die Diagnosen beider Arten unterscheiden sich bei CHODAT

nur in den Größenangaben der Zellen (bei *S. acuminatus* 30–40 × 6–7 μ, bei *S. falcatus* 18–25 × 3,4–6 μ), sonst sind sie von gleichem Inhalt. Diese Größenangaben gehen selbst bei CHODAT fast ohne eine Lücke ineinander über; die späteren Forschungen haben bewiesen, daß hier überhaupt kein Hiatus besteht. Die Überprüfung der CHODATschen Diagnosen und des diesbezüglichen Bildmaterials kann nur zu einem Endergebnis führen: es handelt sich in diesem Falle um eine einzige Art. Diese Auffassung ist selbst in den früheren Arbeiten von CHODAT (1902), ferner in den Werken von G. M. SMITH (1916), FRITSCH (1948), KORSCHIKOW (1953), FOTT (1959) vertreten. Und der richtige Name dieser Art ist *S. acuminatus* (LAGERH.) CHOD.

In Ungarn wurden die Angaben über diese Alge – unter Anwendung der CHODATschen Nomenklatur – von einigen Forschern teils unter dem Namen *S. falcatus*, teils unter *S. acuminatus* publiziert. Andere Verfasser haben sich – im Anschluß an die »Süßwasserflora« – streng an die Benennung *S. acuminatus* gehalten. Manche »S. obliquus«-Angaben (auffallend schlanke und große Zellen!) und ein Teil der »S. crassus«-Angaben beziehen sich wahrscheinlich ebenfalls auf *S. acuminatus*.

a)Unter dem Namen *S. acuminatus* publiziert: [43, 58, 60, 114, 118, 122, 128, 134, 140, 145a, 160, 163, 164, 165, 166, 169, 169a, 176, 180, 187, 199, 199a, 199b, 202] ;

b) Unter dem Namen *S. falcatus* publiziert: [3, 18, 43, 45, 48, 50, 52, 60, 64, 66, 68, 70, 72, 76, 77, 78, 82, 89, 90, 99, 100, 107, 128, 145a, 163, 169, 169a, 176, 177, 180, 184, 185, 186, 188, 189, 202, 202a].

Reingezüchtete Stämme: F–K (Tihany) No. 1047, 4078. β-mesosaprobiont (187, 206).

6/a) S. acuminatus f. maximus UHERKOVICH, nov. nom.

(= S. falcatus f. maximus UHERKOV. UHERKOVICH, 1956. Adatok a Scenedesmusok magyarországi előfordulásának ismeretéhez. Pécsi Ped. Főisk. Évkönyve. I. p. 231.)

4- und oft 8zellige Zönobien. Zellform wie bei der Art, doch weit größer, Außenzellen 28–50 × 7–9 μ groß, meistens 40–50 × 8–9 μ. Die Form sondert sich selbst von den allergrößten *S. acuminatus*-Individuen deutlich ab (Abb. 67–69).

Publiziert: [89, 165, 169a, 176].

6/b) S. acuminatus f. gyopárosiensis (KISS) UHERKOVICH, nov. comb.

(= S. wisconsinensis var. gyopárosiensis KISS)

KISS, 1960. Az Orosháza-környéki szikes vizek mikrovegetációjának vizsgálata. Orosházi Szántó Kovács Múzeum Évkönyve, p. 249, fig. 13.

8zellige alternierende Zönobien, Zellen 12–14 × 1,5–2,5 μ groß. Außenzellen stark gebogen. Die an einer Seite des Zönobiums hinausragenden Innenzellen sind alle in eine Richtung gebogen, die entsprechenden Paare in die andere Richtung. Dieses Merkmal unterscheidet die Form von der Art (Abb. 70).

In der ursprünglichen Diagnose findet sich kein Hinweis auf einen »tetradesmoiden« Zönobiumaufbau, somit kann diese Alge nicht zur Art *S. wisconsinensis*

(G. M. Smith) Chod. gehören. Nach den morphologischen Merkmalen gehört die Alge eindeutig zur Art *S. acuminatus*. Das eigenartige morphologische Verhalten der Innenzellen macht es aber notwendig, die Alge als eine Form vom Typ abzugrenzen.

Publiziert: [110].

6/c) S. acuminatus f. tortuosus (Skuja) Uherkovich, nov. comb.

(= S. falcatus f. tortuosa Skuja, 1927, S. falcatus var. major Huber–Pestalozzi, 1929, S. hungaricus Hortob. 1941B.)

Skuja, 1927. Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. III. Acta Horti Bot. Univ. Latviensis, Riga.

4zellige, seltener 2- oder 8zellige Zönobien, mit sehr schlanken, sich allmählich verjüngenden, zugespitzten Zellen, die 21–45 × 2,2–7,3 μ groß sind. Die Zellen sind mannigfaltig gekrümmt und miteinander durch ihre Zellmitten verbunden. Von der Art unterscheidet sich die Form durch die variabel gekrümmten, gebogenen Zellen (Abb. 71–78).

Die Alge wurde von Skuja (1927) als eine Form der Art *S. falcatus* und erst nachher von Hortobágyi (1941B) als eine neue Art beschrieben. Im Sinne der Priorität müssen wir die Benennung von Skuja beibehalten. Die Form scheint verbreiteter zu sein, als es aus den ziemlich spärlichen Angaben hervorgeht.

Publiziert: [47, 50, 52, 63, 82, 89, 165, 169].

6/d) S. acuminatus var. bernardii (G. M. Smith) Deduss.

G. M. Smith, 1916. A monograph of the algal genus Scenedesmus. p. 436–437., fig. 196–208. vd. Korschikow, 1953. p. 380, fig. 368.

(= S. obliquus f. magnus Bernard, 1908, S. Bernardii G. M. Smith.)

8–22 × 3–7,3 μ große, schlanke, sich allmählich verjüngende Zellen bilden ein sehr locker aufgebautes, alternierendes Zönobium; die benachbarten Zellen sind nur durch kurze Strecken ihrer Oberfläche – entweder am Zellende oder in der Zellmitte – miteinander verbunden. Die von der Hauptachse des Zönobiums rechts und links stehenden Zellen zeigen mit ihren Zellenden nach außen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch den lockeren, zickzackigen Zönobiumaufbau (Abb. 79).

Die Varietät vertritt offenbar einen genetisch fixierten Extremfall des Alternierens im Zönobiumbau. Der Zickzackbau kann noch abgeflachter sein, als das bei unseren Figuren der Fall ist (vgl. Korschikow 1953, fig. 368 a–d). Ich fand die Form in der Theiß und der Maros (1961).

6/e) S. acuminatus var. elongatus G. M. Smith

G. M. Smith, 1920. Phytoplankton of the inland lakes of Wisconsin. Bull. Wisconsin Geol. and Nat. Hist. Surv. 57: 1–243. – vd. Korschikow, 1953, p. 380, fig. 371.

18–50 × 2–5,5 μ große, stark gebogene, schlanke, sich allmählich verjüngende Zellen, die sich in der Mitte berührend zu einem unregelmäßigen, ascenedes-

moiden, sternförmigen Zönobium vereinigen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch den eigenartigen ascenedesmoiden Zönobiumaufbau (Abb. 80).

Die Varietät nimmt eine besondere Stellung in der Morphologie der *Scenedesmus*-Arten ein. Die Größenangaben wurden in der Richtung der Minimumwerte nach den ungarländischen Beobachtungen ergänzt. Ich fand die Alge öfters in der Theiß (1961).

Publiziert: [199b].

6/f) S. acuminatus f. globosus Hortob *et* Németh

Hortobágyi—Németh, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 309, 319, fig 6.

8zellige, alternierende Zönobien von 4—5 × 25—28 μ großen Zellen, die in der Regel an beiden Enden kugelförmige Gebilde haben. Die Form unterscheidet sich von der Art durch letzteres Merkmal (Abb. 799).

Eine parallele Morphose mit der Alge *S. acutus var. globosus* Hortob.

Publiziert: [93].

7. S. baculiformis Chod.

Chodat, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 158. fig. 48.

4zellige, alternierende Zönobien. Die Konturseite der Außenzellen konkav, die innere Seite konvex, in der Mitte fast eckig ausgewölbt. Innenzellen von ähnlicher Beschaffenheit oder von mehr gerader Form (Abb. 80).

Ein ziemlich unsicher umgrenztes Taxon, das von Chodat nach einer Abbildung Woloszynskas (Hedwigia, 1914, 55, tab. 7, fig. 7) beschrieben wurde. In der Diagnose von Chodat sind keine Größenangaben.

Publiziert: [50, 51, 65, 169].

8. S. polyglobulus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 56, fig. 66—68.

Lineare, 4zellige Zönobien von 7,5—9 × 2,7—3 μ großen Zellen. Zellenden erscheinen wie mäßig abgestutzt. Innenzellen elliptisch-walzenförmig, Außenzellen sanft nach außen gebogen. An den Zellenden 2—4 kugelige oder ovale Anhängsel. Ähnliche Anhängsel in kleinerer Anzahl auch an den Seiten der Zellen (Abb. 82—83).

Die Art sondert sich eindeutig von allen übrigen *Scenedesmus*-Arten ab. Die Alge wurde aus einem eutrophen Fischteich beschrieben. Es wäre interessant zu untersuchen, wie sich ihre eigenartigen Skulpturelemente unter verschiedenen Zuchtbedingungen morphologisch benehmen.

Publiziert: [84, 92b].

Obtusi

9. *S. ecornis* (Ralfs) Chod.

Chodat, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 170, fig. 60.
(= S. quadricauda var. ecornis Ehrbg. 1834, S. quadricauda var. ecornis Ralfs 1848, S. obtusus var. ecornis Francé 1892, S. variabilis var. ecornis Wildem. 1893, S. bijugatus var. flexuosus Lemm. 1898, S. bijugatus var. seriatus Chod. 1902, S. obtusus var. seriatus Reinh. 1905, S. bijugatus f. seriatus Volk 1905; pro parte: S. obtusus Meyen 1829, S. bijugatus (Turp.) Kütz. 1834; incl.: S. ecornis var. major Chod., S. ecornis var. polymorphus Chod.)

2-, 4-, 8-, seltener 16- und 32zellige Zönobien. Die $6-20 \times 3-10$ μ großen' elliptisch-walzenförmigen Zellen sind durch etwa $\frac{3}{4}$ ihrer Länge miteinander zu einreihigen, linearen oder in der Richtung der Quer- bzw. Hauptachse des Zönobiums sanfter oder stärker gebogenen Zönobien vereinigt. Auf den Zellen sind keinerlei Skulpturelemente (Abb. 84–109).

Diese Alge wurde im Laufe der Zeit taxonomisch unterschiedlich gedeutet. So hielt man sie für eine stachellose Varietät der Art *S. quadricauda*, noch öfter wurde sie zur Art *S. bijugatus* gezählt. Wenn wir aber die ursprünglichen Abbildungen von Turpin (1828) über *Achnanthes bijuga* = *S. bijugatus* (Turp.) Kütz. betrachten, so können wir die aus spindelförmigen Zellen bestehenden lockeren Zönobien unter keinen Umständen mit unserer Alge identifizieren. Eine andere Gruppe der Forscher zählte diese Alge zum Formenkreis der Art *S. obtusus*. Die Meyensche Beschreibung (1829) und Abbildung von *S. obtusus* sind vielmehr mit jener Alge zu identifizieren, die heute als *S. ovalternus* bezeichnet wird. (Es ist allerdings in der Meyenschen Arbeit eine Abbildung [25], die der Art *S. ecornis* sehr nahe steht, aber sowohl in der Erläuterung zu den Abbildungen als auch im Text bleibt diese Figur unerwähnt, namenlos.) Auch die übrigen Synonyme sind voller taxonomischer Unsicherheit, und eben dadurch wird es verständlich, daß Chodat (1926) – indem er die Stellung des Taxons endlich klären wollte – die Alge taxonomisch auf eine der ältesten Synonyme zurückführte und diese als eine Art auffaßte. Die Chodatsche Auffassung hinsichtlich dieser Alge hat sich im allgemeinen gut bewährt.

Mit der weiteren Untergliederung der Art sind wir mit Chodat nicht in allen Punkten einverstanden. Die *var. disciformis* ist gut abgrenzbar, dagegen sind »*var. major*« und »*var. polymorphus*« durch Zwischenglieder aufs engste an die Art gebunden, haben also keine taxonomische Selbständigkeit. Die Angaben über diese beiden Varietäten zählen demzufolge zur Art. (Über »kreuzgequerte« Zönobien bei *S. ecornis* s. im allgemeinen Teil!)

Im Sinne unserer Vorbemerkungen werden zu *S. ecornis* sämtliche Angaben über *S. bijugatus. var. seriatus* von nicht lockerem Zönobiumbau, ferner ein großer Teil der Angaben über *S. bijugatus* (Individuen mit linearen Zönobien), endlich die Angaben über *S. ecornis var. major* und *S. ecornis var. polymorphus* gezählt.

a) Ursprünglich unter *S. bijugatus* bzw. *S. bijugatus var. seriatus* publiziert: [3, 12, 39, 95, 113, 115, 116, 118, 132, 134, 139, 140, 161, 163, 164, 166, 202].

b) Ursprünglich unter *S. ecornis* publiziert: [22a, 50, 52, 60, 63, 66, 76, 82, 83, 86, 89, 90, 112, 145a, 165, 169, 169a, 178, 180, 183, 184, 187, 192, 196, 199, 199b, 202a].

c) Ursprünglich unter *S. ecornis var. major* publiziert: [58, 63, 70, 72, 74, 78, 85, 90, 165, 176].

d) Ursprünglich unter *S. ecornis var. polymorphus* publiziert: [3, 43, 44, 63, 70, 71, 76, 77, 91, 107, 108, 163].

Reingezüchteter Stamm: F–K (Tihany) No. 2561. β-mesosaprobiont. [187, 206].

9/a) S. ecornis var. disciformis CHOD.

CHODAT, 1902. Algues vertes de la Suisse. Berne. fig. 87.
[= p. p. S. bijugatus (TURP) KÜTZ.]

8zellige, zweireihige »costulatoide« Zönobien ohne Lücken. Zellen 7–17 mal 3–8 μ groß, elliptisch-walzenförmig. Die Außenzellen können sich etwas nach unten oder nach oben verschieben, bzw. sich ziemlich lose zu einem Zönobium zusammenschließen. Seltener 4zellige Zönobien, bei diesen kommt ein scheinbar radialer Zönobiumaufbau zustande. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch den zweireihigen Zönobiumbau (Abb. 110–121).

Diese Alge tritt in den verschiedenen ungarländischen Gewässern viel formenreicher auf, als es aus der übrigen Literatur bekannt ist. Die meisten Vorkommen dieser Alge wurden unter dem Namen *S. ecornis var. disciformis* publiziert, manche *S. bijugatus*-Daten beziehen sich ebenfalls auf *S. ecornis var. disciformis*.

Publiziert: [38, 43, 44, 48, 50, 52, 63, 66, 70, 72, 74, 78, 82, 85, 89, 91, 95, 107, 108, 134 (unter *S. arcuatus*, Abb. 32), 139, 140, 163, 164, 165, 169, 169a, 176, 183, 186, 195, 199a].

9/b) S. ecornis var. disciformis f. granulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1958. A Szelidi szikestó két új Scenedesmusáról. Egri Ped. Főisk. Évkönyve, 4: 463–467.

12–13,2 × 5,5–5,9 μ große Zellen bilden lückenlose, zweireihige, 8zellige Zönobien, die in der Richtung der Querachse des Zönobiums ein wenig gebogen sind. An sämtlichen Zellenden befindet sich eine kleine Ausstülpung, eine granuläre Verdickung der Zellwand. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch dieses Skulpturelement (Abb. 126–127).

Publiziert: [79, 85, 91, 92].

9/c) S. ecornis var. disciformis f. spinosus HORTOB. *et* NÉMETH

HORTOBÁGYI–NÉMETH, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 311, 320. fig. 20–21.

4zellige, lückenlose, costulatoide Zönobien von 5–11 × 9–16 μ großen Zellen. An den Polen der Zellen je ein 0,5–1 μ langer, stumpfer Stachel, neben diesen

oder statt dieser auch Granulen möglich. Die großen Stacheln können durch mehrere kleinere ersetzt sein. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die kurzen Stachelchen der Pole (Abb. 811–812).

Die taxonomische Einreihung dieser Alge scheint mir fraglich zu sein. Es stellt sich vor allem die Frage, ob da nicht von einer Form des *S. denticulatus* LAGERH. die Rede sein kann. Die Alge bedarf einer weiteren Beobachtung.

Publiziert: [93].

9/d) S. ecornis var. disciformis f. obiciturus UHERKOVICH nova forma

8zellige Zönobien. Die walzenförmig-elliptischen Zellen sind 7,5–10 × 3,2–4 μ groß. Zwei Innenzellenpaare stehen in der Mitte des Zönobiums einander gegenüber, und je ein Paar von Zellen steht an beiden Seiten des Zönobiums gegen die Mitte, also in die Richtung der Querachse verschoben. Letzteres Merkmal unterscheidet die Form von der Varietät (Abb. 122–125).

Die Form wurde nach zahlreichen und morphologisch auffallend gleichförmigen Individuen beschrieben, die ich bei der Bearbeitung der von Dr. E. KOL in einem Budapester Parkteich gesammelten Wasserproben vorfand.

10. S. bicellularis CHOD.

CHODAT, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 173–175, fig. 65–67.

2zellige Zönobien, die nebeneinander stehend eventuell 4-, 8zellige Zönobien vortäuschen. Die elliptischen Zellen sind 6,5–16 × 2,5–7 μ groß, meistens 8 × 4 μ. Zellenden regelmäßig abgerundet und glatt, sehr selten sitzt am Zellende ein winzig kleiner, kaum wahrnehmbarer Zahn. Die Längsachsen der beiden Zellen bilden einen größeren oder kleineren Winkel. Es kommen auch Zellanhäufungen zustande, aber innerhalb dieser sind die 2zelligen Zönobien immer deutlich zu erkennen (Abb 128–129).

Die Art, die von CHODAT aus Kultur beschrieben wurde, kam in den verschiedensten ungarländischen Gewässern vor. Die Diagnose der Art wurde an Hand der ungarländischen Beobachtungen erweitert. Publiziert: [48, 50, 52, 63, 70, 78, 165, 169, 169a, 176].

11. S. ovalternus CHOD.

CHODAT, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 164–165, fig. 51.
(= Achnanthes quadralterna TURP. 1928, Achnanthes octalterna TURP. 1828, Scenedesmus quadralternus (TURP.) KÜTZ. 1833, S. octalternus (TURP.) KÜTZ. 1833, S. alternans REINSCH 1866, S. bijugatus (TURP.) KÜTZ. f. alternans PASCHER 1903, S. obtusus NAEG. var. alternans VOLK 1903, S. bijuga (TURP.) LAGERH. var. alternans (REINSCH) BORGE 1907.)

4- und 8zellige Zönobien. Die Zellen berühren sich nur an kurzen Strecken und bilden ein regelmäßig alternierendes, 2reihiges, lockeres Zönobium. Die Größe der elliptischen Zellen ist 4–18 × 3–10 μ, meistens 10–14 × 5–8 μ. Die Außenzellen mancher Zönobien sind gedrungener, plumper als die übrigen Zellen (Abb. 130–131).

Die große Anzahl der Synonyme veranschaulicht die wiederholte Veränderung der taxonomischen Deutung dieser Alge. Meistens wurde sie zu *S. bijugatus* gezählt. Die »Art« *S. bijugatus* war aber sehr lose, unsicher umgrenzt, konnte also eigentlich zu einer eindeutigen Spezifizierung keiner Alge dienen. So war das Verfahren von CHODAT, indem er durch eine genaue Diagnose und einen völlig neuen Namen dieser Unsicherheit ein Ende machte, aus dem Standpunkt der praktischen Algentaxonomie wohl berechtigt. Die aus den natürlichen Wasserproben stammenden Individuen der Art weisen eine noch größere morphologische Einheitlichkeit auf als das Zuchtmaterial von CHODAT.

Publiziert: [3, 39, 43, 95, 99, 100, 107, 108, 109, 122, 165, 169a, 202].

11/a) S. ovalternus var. graevenitzii (BERNARD) CHOD.

CHODAT, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 165–166, fig. 52.
(= Steiniella Graevenitzii BERNARD, 1908.)

Länglich elliptische oder länglich ovale, 13,5–16,5 × 5–8,5 μ große Zellen, die 4- oder 8zellige, lockere, alternierende, 2reihige Zönobien bilden. Die Außenzellen des Zönobiums oft auf der einen Seite konkav geformt. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die schlankeren, nicht selten ovalen, im Durchschnitt größeren Zellen (Abb. 132–136).

Publiziert: [40, 47, 82 165, 176, letzteres unter *S. ovalternus*].

11/b) S. ovalternus var. irregularis KISS

KISS, 1959. A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja. Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve. p. 28, fig. 24.

2reihige, lockere, 8zellige Zönobien, 7–14 × 3–6 μ große Zellen. Die Zellen eines Zönobiums untereinander ungleich groß. Dieses Merkmal unterscheidet die Varietät von der Art (Abb. 137).

Publiziert: [107].

12. S. arcuatus LEMM.

LEMMERMANN, 1899. Das Phytoplankton sächsischer Teiche. Forschungsberichte, Plön. 7: 96–135, tab. I. fig. 2–4.
(= S. bijugatus var. arcuatus LEMM. 1898, S. bijugatus f. arcuatus G. S. WEST 1907.)

8zellige, seltener 4- oder 16zellige Zönobien. Die Zellen stehen 2-, seltener 3reihig, zwischen ihnen sind größere Lücken. Zönobien in der Richtung der Querachse immer gebogen. Zönobien nicht selten von einer 2–7 μ dicken Gallerthülle umgeben. Zellen elliptisch oder oval-elliptisch, 6–17 × 3–9 μ groß (Abb. 138–145).

Bei der Zucht haben sich die für die Art als spezifisch geltenden Eigenschaften (Verknüpfung des gebogenen Zönobiumaufbaus mit dem losen Bau des Zönobiums) als äußerst beständig erwiesen (vgl. G. M. SMITH, 1916, p. 450), und ebenso verhält sich die Alge scheinbar auch in den natürlichen Gewässern.

Publiziert: [43, 48, 49, 50, 52, 63, 69, 70, 72, 74, 78, 81, 85, 89, 107, 108, 116, 118, 122, 142, 153, 161, 163, 165, 169, 169a, 176].

Reingezüchteter Stamm: F–K (Tihany) No. 642.

12/a) S. arcuatus var. capitatus G. M. Smith

G. M. Smith, 1918. A second list of algae found in Wisconsin lakes. Wiscons. Acad. 19: 637, tab. II, fig. 415.

Aus 9–23 × 3–11 μ großen Zellen bestehende 4- oder 8zellige Zönobien. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch Zellwandpapillen, Zellwandausstülpungen am Zellende.

Publiziert: [50, 52, 63, 72, 89, 169].

12/b) S. arcuatus var. platydisca G. M. Smith

G. M. Smith, 1916. A monograph of the algal genus Scenedesmus etc. p. 451, tab. XXX. fig. 101–105.

[= S. platydiscus (G. M. Smith) Chod. 1926.)

8,5–12 × 5,8–8,5 μ große, breit-elliptische Zellen zu 2reihigen, lockeren Zönobien vereinigt, die in Richtung ihrer Querachse gar nicht oder nur ganz wenig gebogen sind. Die Varietät unterscheidet sich durch letzteres Merkmal von der Art (Abb. 146–148).

Publiziert: [70, 78, 83, 107, 169b].

12/c) S. arcuatus f. quadrigranulatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 350, fig. 101–102.

13–14 × 6,5–7 μ große elliptische Zellen zu zweireihigen lockeren, 4zelligen Zönobien vereinigt. An den hinausragenden Zellenden der Innenzellen je 2 Wärzchen, an den beiden Enden der Außenzellen ebenfalls je 1 oder 2 Wärzchen. Die Form unterscheidet sich von der Art durch diese eigenartigen Skulpturelemente (Abb. 152).

Publiziert: [88, 92b].

12/d) S. arcuatus f. granulatus Hortob. *et* Németh

Hortobágyi–Németh, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 309, 320, fig. 8–10.

4- und 8zellige Zönobien von ovalen, 3,8–10 × 5,4–11 μ großen Zellen. Die 6 mittleren Zellen der achtzelligen Zönobien stehen in zwei Reihen bogenförmig angeordnet, oder ziemlich unregelmäßig, jedoch in zwei Reihen. Zwischen den ovalen Zellen befinden sich Interzellularen. Zellwand dicht, zerstreut oder in Reihen angeordnet granuliert. Von der Art unterscheidet sich die Form durch die granulierte Zellwand (Abb. 801–803).

Hortobágyi und Németh (1963, p. 309) sind der Meinung, daß die von Korschikow (1953, p. 385) mit dem Namen *S. granulatus* W. et G. S. West var. *verrucosus* (Roll) Deduss. bezeichnete Alge auf Grund ihrer Interzellularen auch zu dieser neuen Alge zu stellen ist.

Publiziert: [93].

12/e) S. arcuatus f. spinosus Hortob. *et* Németh

Hortobágyi—Németh, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 309—310, fig. 11—12.

4zellige Zönobien ovaler, 5,5—6,5 × 8,5—11,5 μ großer Zellen, die mit 0,5—1,5 μ langen, geraden oder schief stehenden Stacheln versehen sein können. Anordnung der Stacheln unregelmäßig, doch sind sie meistens in der Nähe der Pole vorhanden. Ihre Zahl schwankt zwischen 1 und 4 je Zelle, doch können in demselben Zönobium neben den stacheligen auch völlig glatte Zellen vorkommen. Weicht von der Art durch ihre Bestachelung ab (Abb. 804—805).

Publiziert: [93].

13. S. tibiscensis Uherkov.

Uherkovich, 1960. Beiträge zur Kenntnis über das Vorkommen der Scenedesmus-Arten in Ungarn. II. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 6: 405—426, fig. 9—12.

7,5—13 × 3,5—4,5 μ große Zellen bilden ein alternierendes, ziemlich lockeres Zönobium. Die aus dem Zönobium hinausragenden Enden der Zellen sind schlanker und ein wenig gebogen, dadurch erscheint die Zelle asymmetrisch tropfenförmig. Die Zellen sind durch $^1/_2$—$^1/_3$ ihrer Länge miteinander verbunden. Die 10—15 × 3,5—4,5 μ großen Außenzellen weichen mit ihrer konvexen Außenkontur und konkaven Innenkontur deutlich von den übrigen Zellen ab. Das Zönobium ist in der Richtung der Querachse oft mehr oder weniger gebogen, die äußeren 2—3 Zellen überdecken sich teilweise (Abb. 156—159).

Die Art steht *S. ovalternus var. graevenitzii* am nächsten, doch unterscheidet sich auch von dieser Alge durch die eigenartige, bei den *Scenedesmus*-Taxa als Besonderheit geltende Zellform der Außenzellen. o-β-mesosaprobiont.

Publiziert: [186].

14. S. balatonicus Hortob.

Hortobágyi, 1943. Adatok a Balaton boglári sestonjában, psammonjában és lasionjában élő moszatok ismeretéhez. Magy. Biol. Kut. Munk. 15: 112—113, fig. 170, Mikrophoto 19. (= S. perforatus var. inermis Scherffel, 1930. Folia Cryptogamica 1: 749—766; S. perforatus var. inermis Skuja, 1956, Nova Acta Regiae Soc. Sc. Upsaliensis, 4: 1—404, tab. 29, fig. 2—4.)

4-, 8-, 16-, 32zellige Zönobien 11,2—29 × 2,6—9,5 μ großer Zellen. Die 16- und 32zelligen Zönobien sind oft in der Richtung ihrer Querachse ein wenig tordiert. Die Größe der Zellen kann in den längeren Zönobien gegen das Zönobiumende oder gegen die Mitte abnehmen. Die zylindrischen, an den Polen

regelmäßig abgerundeten Zellen berühren sich nur mit ihren beiden Enden, und zwischen diesen Berührungsstrecken ist eine bikonvexe Lücke von $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}$ Zellänge vorhanden. Das Zönobium ist manchmal von einer 3–4 μ dicken Gallerthülle umgeben (Abb. 160–166).

Die Alge unterscheidet sich durch mehrere Merkmale von der Art *S. perforatus* und ist keinesfalls als eine stachellose Varietät dieser aufzufassen. Sie ist gewissermaßen ein morphologisches Verbindungsglied zwischen *S. ecornis* und *S. perforatus*.

Publiziert: [50, 52, 70, 78, 83, 115, 153, 169].

14/a) S. balatonicus var. granulatus Hortob.

Hortobágyi, 1954. Les nouveaux micro-organismes etc. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 1: 89–123.

4zellige Zönobien. Zellen zylindrisch, 13–14 × 4–5,6 μ groß. Zwischen den benachbarten Zellen etwa in der Zellmitte eine bikonvexe Lücke von $\frac{1}{4}$ Zellänge. Am Ende der Zellen je ein Wärzchen, an den Enden der Außenzellen manchmal je zwei Wärzchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die Wärzchen der Zellenden und die kleineren Lücken zwischen den Zellen (Abb. 167–168).

Publiziert: [67, 70, 78]

15. S. raciborskii Wolosz. f. granulatus Hortob.

Hortobágyi, 1954. Les nouveaux micro-organismes etc. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 121, fig. 46.

4zellige, in der Richtung der Querachse stark gewölbte Zönobien. Zwischen den 2 Innenzellen ist in der Zellmitte eine schmale Lücke von etwa $\frac{1}{2}$ Zellänge. Die 12–13 × 2,5–3 μ großen Zellen biegen sich mit ihren Enden zur Hauptachse des Zönobiums. Die Zellwand ist am Ende sämtlicher Zellen warzenförmig verdickt. Das Zönobium ist von einer 4–5 μ dicken Gallerthülle umgeben. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die schmälere Lücke zwischen den Mittelzellen und die Warzen an den Zellenden (Abb. 169–170).

Die Art *S. raciborskii* Wolosz. (Woloszynska, Hedwigia 55: 209, tab. VIII, Abb. 1–2, 1914) wurde bisher in ihrer typischen Form aus Ungarn noch nicht nachgewiesen. Auch die Varietät scheint eine sehr seltene Alge zu sein.

Publiziert: [67, 70, 78].

Denticulati

16. S. brevispina (G. M. Smith) Chod.

Chodat, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 187, fig. 83.
(= S. longus G. M. Smith var. brevispina G. M. Smith, 1916, incl.: S. minutus (G. M. Smith) Chod.)

Zellen länglich-elliptisch, mit dem größten Teil ihrer Länge miteinander lückenlos zu linearen 4- oder 8zelligen Zönobien verbunden. Zellen 9–19 × 3–8 μ

groß, ausnahmsweise etwas kleiner. An den Polen sämtlicher Zellen 1 oder 2, sehr selten 3 kleine, 1–2 μ lange Zähnchen (Abb. 171–177).

G. M. SMITH (1916) zählt diese Alge als Varietät zur ziemlich unsicher umgrenzten Art *S. longus*. CHODAT hält sie, als eine mit belangreichen Merkmalen gekennzeichnete Alge, für eine eindeutig abgrenzbare Art. Damit kann man einverstanden sein. Dagegen ist »*S. minutus*« durch zahlreiche Übergangsformen mit *S. brevispina* verbunden und kann höchstens als ein Morphotyp letzterer Art gelten.

Die ungarländischen Angaben über das Vorkommen dieser Art haben unsere Kenntnisse hinsichtlich ihrer Morphologie und Ökologie bedeutend ergänzt.

Publiziert: [43, 48, 50, 52, 63, 82, 86, 89, 90, 100, 163, 165, 169, 176].

16/a) S. brevispina var. bicaudatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 355, fig. 131.

11–11,3 × 3,8–4,2 μ große, länglich ovale, elliptische Zellen. 2zellige Zönobien. An den diagonal entsprechenden Zellpolen je ein 2 μ langer Stachel, am anderen Zellende je 2 kurze Zähnchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die diagonal angeordneten, verhältnismäßig längeren Stacheln (Abb. 178).

Publiziert: [88, 92b].

16/b) S. brevispina f. granulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1959. Kiszáradó tófenék algáinak többhónapos élete etc. M. Tud. Akad. Biol. Csop. Közl. 3: 211–245.

4zellige Zönobien von 10–11 × 3–3,4 μ großen Zellen. An den Zellenden je zwei etwa 1 μ lange Zähnchen. An der Oberfläche sämtlicher Zellen aus feinen Körnchen bestehende Reihen. An den Außenzellen sitzen in der Nähe der Zähnchen 1–2 Wärzchen an der Zellwand. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die granulierte Zellwand (Abb. 179).

Steht der Art *S. denticulatus* sehr nahe. Nach weiteren Beobachtungen wird man die Form eventuell dieser Art zuordnen müssen (?).

Publiziert: [86, 90].

17. S. aculeolatus REINSCH

REINSCH, 1877. Contributiones ad floram aquae dulcis Promont. Bonae Spei. Journ. Soc. Linn. 16: 238. tab. VI, fig. 1–2.

10,3–16 × 4–4,8 μ große, schlank-zylindrische Zellen bilden festgeschlossene, lineare oder ein wenig alternierende Zönobien. An den abgerundeten oder wie abgestutzt erscheinenden Polen der Zellen sitzen 3–5 kräftige, kurze Zähnchen (Abb. 180).

Weitere Beobachtungen und eventuell auch Zuchtversuche müssen die Frage entscheiden, ob diese Alge nicht zu *S. denticulatus* zu zählen ist.

Publiziert: [87].

18. S. denticulatus LAGERH.

LAGERHEIM, 1883. Bidrag till kännedomen on Stockholmstraktens Pediastréer, Protococcacéer och Palmellacéer. Öfversigt of kogl. Vet.-Akad. Förhandl. 38. p. 47–81, tab. II, fig. 13–17.

(= S. denticulatus KIRCHNER, 1885, S. hystrix var. denticulatus CHODAT, 1902, S. hystrix f. denticulatus cohaerens VOLK, 1905, S. hystrix f. denticulatus genuinus SELK, 1907.)

Länglich-elliptische oder schlank-ovale, 4–18 × 4–13 μ große Zellen bilden 2- oder 4zellige, alternierende oder costulatoide (zweizellreihige) 8zellige Zönobien. Die Zellen sind manchmal im Zönobium unregelmäßig verschoben. An den Zellenden 1 oder 2 kurze, spitze Zähnchen, aber bei manchen Zellen fehlt dieses Gebilde. Die Zähnchen stehen parallel zur Hauptachse des Zönobiums oder schließen mit dieser nur einen kleinen Winkel ein (Abb. 181–186).

Ein gut abgrenzbares, aus den natürlichen Wasserproben häufig nachgewiesenes Taxon. Die Schlankheit der Zellen, die Zahl der Zähnchen unterliegt einer großen Veränderlichkeit.

Publiziert: [3, 38, 43, 50, 52, 60, 63, 89, 122, 128, 165, 169, 180, 186, 188, 196, 198, 199, 199a].

18/a) S. denticulatus var. linearis HANSG.

HANSGIRG, 1886. Prodromus der Algenflora von Böhmen. I. p. 268.

(= S. denticulatus var. lineatus WEST, 1892, S. bidentatus HANSG., 1892, S. hystrix f. denticulatus bicaudatus VOLK, 1905, S. denticulatus f. linearis PASCHER, 1906; incl.: S. denticulatus var. gracilis PLAYFAIR, 1916, S. denticulatus var. Diengianus BERNARD, 1906.)

Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch den linearen Zönobiumbau. Die Zahl der am Zellende sitzenden Zähnchen ist 1–2, seltener 3, zähnchenlose Zellen gibt es nicht bei der Varietät. Neben Morphotypen mit schlankerer Zellform (»var. gracilis«) gibt es auch solche mit gedrungenen Zellen (»var. Diengianus«) in allen Übergängen (Abb. 187–196).

Eine taxonomische Abgrenzung der Varietäten *var. gracilis* PLAYFAIR, *var. Diengianus* BERNARD von *var. linearis* HANSG. ist nicht nur belanglos, sondern auch undurchführbar, denn diese »Varietäten« gehen allmählich ineinander über. Es ist am einfachsten, sämtliche *S. denticulatus*-Individuen, die durch ein lineares Zönobium gekennzeichnet sind, zu einer Varietät zu zählen. β-mesosaprobiont.

Publiziert: [43, 50, 52, 63, 70, 78, 85, 89, 91, 141, 142, 169, 183, 186, 195, 199a].

18/b) S. denticulatus var. linearis f. crassispinosus (HORTOB.) UHERKOVICH, nom. nov.

(= S. denticulatus var. Diengianus f. crassispinosus HORTOB.)

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 350–351, fig. 108.

Aus 7–7,5 × 2,6–2,8 μ großen Zellen bestehende, festgeschlossene lineare 4zellige Zönobien. An den Polen der Außenzellen je 2, an den Innenzellen je 1 Zähnchen von 1–1,5 μ Länge und von kräftigem Bau. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die kräftigeren Zähnchen (Abb. 197).

Im Sinne der Bemerkungen, die wir zur *var. linearis* gemacht haben, ist die ursprünglich als *var. Diengianus f. crassispinosus* beschriebene Alge als eine Form der Varietät *var. linearis* zu betrachten und zu benennen.

Publiziert: [88, 92b].

18/c) S. denticulatus var. linearis f. granulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 352, fig. 114–119.

(incl.: S. arvernensis f. granulatus HORTOB., S. arvernensis f. heterogranulatus HORTOB.)

Festgeschlossene, lineare, 4zellige Zönobien von 9,8–15,2 × 2,7–4,4 μ großen Zellen. Zellenden erscheinen meist wie schräg abgestutzt, und an ihnen sitzen 2 oder 1 Zähnchen. Die Oberfläche der Zellen mit Körnchen in regelmäßigen Reihen bedeckt. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die granulierte Zelloberfläche (Abb. 198–203).

Die von HORTOBÁGYI (1960A) beschriebenen *S. arvernensis f. granulatus* und *f. heterogranulatus* gehören kaum zu *S. arvernensis*, da bei ihnen die die Zellseiten zierenden Zähnchenreihen völlig fehlen. Dagegen kann man diese Formen im System als zwei extreme Morphotypen von *S. denticulatus var. linearis f. granulatus* unterbringen. Weitere Angaben über diese Algen werden diese Frage noch befriedigender klären.

Publiziert: [88, 92b].

18/d) S. denticulatus var. linearis f. costato-granulatus (HORTOB.) UHERKOVICH, nom. nov.

(= S. denticulatus var. costato-granulatus HORTOB., incl.: S. denticulatus var. costatus HORTOB.)

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 352–353, fig. 120–125.

Lineare, manchmal ein wenig alternierende Zönobien von 8–15 × 2,3–5 μ großen Zellen. An den Polen der Außenzellen 2 Zähnchen, das eine steht schräg, das andere in der Richtung der Zellachse. An den Polen der Innenzellen 1 oder 2 Zähnchen. Zelloberfläche granuliert, die Körnchen, Wärzchen von verschiedener Größe; diese sind teilweise zu Reihen angeordnet oder aber miteinander zu kürzeren Oberflächenstreifen oder Rippen verschmolzen. Steht der Form *f. granulatus* am nächsten, unterscheidet sich von dieser durch die Oberflächenrippen, Streifen (Abb. 204–208).

Die von HORTOBÁGYI (1960A) beschriebenen Varietäten *var. costato-granulatus* und *var. costatus* sind voneinander kaum zu trennen, die beiden sind zu einem Taxon zu vereinigen. Nach den bei *var. linearis* erörterten Vorbemerkungen ist das so vereinigte Taxon als eine Form der *var. linearis* zu betrachten.

Publiziert: [88, 92b].

18/e) S. denticulatus var. linearis f. semicostatus (HORTOB.) UHERKOVICH, nom. nov.

(= S. denticulatus var. semicostatus HORTOB.)

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 352, fig. 113.

Lineare Zönobien von 12,5–14 × 3,7–4 μ großen Zellen. An den Außenzellen 2 Zähnchen, an den Innenzellen 1 Zähnchen. An den Innenzellen unmittelbar neben der Basis des Zähnchens entspringende, glatte, längs verlaufende Oberflächenrippen. Die Rippenbildung beschränkt sich bei *f. semicostatus* bloß auf die Innenzellen (Abb. 209).

HORTOBÁGYI (1960A) zählt die einfach granulierten Individuen von linearem Zönobiumbau zu *S. denticulatus var. linearis* (= *f. granulatus*). Nach diesem Prinzip habe ich nach dem verschiedenen Grade der granulösen Oberflächenskulptur die mit den Namen *f. costato-granulatus*, *f. semicostatus* bezeichneten Algen konsequent als Formen betrachtet.

Publiziert: [88, 92b].

18/f) S. denticulatus var. polydenticulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 351, fig. 111–112.

4zellige, lineare oder alternierende Zönobien. Zellen 8,5–12,5 × 3,2–3,8 μ groß. Die benachbarten Zellen sind miteinander etwa durch die Hälfte ihrer Länge verbunden. Am Ende der Zellen sitzen mehrere Zähnchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die größere Zahl der Zähnchen und durch den etwas lockeren Zönobiumbau (Abb. 210–211).

Publiziert [88, 92b].

18/g) S. denticulatus var. caudatus UHERKOV.

UHERKOVICH, 1960. Beiträge zur Kenntnis über das Vorkommen der Scenedesmus-Arten Ungarns. II. Acta Bot. Acad. Scienc. Hung. 6: 418–419, fig. 26.

4zellige lineare Zönobien. Zellen 8–10 × 3–3,5 μ groß. Zönobien in der Richtung ihrer Querachse ein wenig gebogen. An den Außenzellen ein schräg nach außen gerichteter, 2–3,5 μ langer Stachel, ferner ein aufwärts gerichtetes Zähnchen. An den Innenzellen 2, seltener 1 Zähnchen. Steht der *var. linearis* am nächsten, von dieser unterscheidet sie sich durch die kräftigere, längere Bestachelung der Außenzellen und den gebogenen Zönobiumbau (Abb. 212).

Publiziert: [186].

18/h) S. denticulatus f. crassispinosus HORTOB. *et* NÉMETH

HORTOBÁGYI–NÉMETH, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 310–311, 320, fig. 14.

4zellige, alternierende Zönobien, 4–4,5 × 12,5–14 μ große, gestreckt ovale Zellen. An den Polen der Außenzellen und an den hinausragenden Polen der

Zwischenzellen ein oder zwei auffallend dicke, gerade oder mäßig gebogene, 1–2 μ lange Stacheln, die in der Richtung der Zellenlängsachse oder schrägsenkrecht zur ihr stehen. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die Dicke und Stellung der Stacheln (Abb. 813).

Konvergent mit *S. denticulatus* var. *linearis f. crassispinosus.*

Publiziert: [93]

18/i) S. denticulatus var. fenestratus (Teiling) Uherkovich, nov. comb.

(= S. fenestratus Teiling, 1942, Schwedische Planktonalgen. 3. Neue oder wenig bekannte Formen. Botaniska Notiser, 1942. p. 65–68.)

4- oder 8zellige Zönobien. Die 8–10 × 4,5–6 μ großen Zellen oval oder gedrungen elliptisch, die Außenzellen schlanker und ihre Konturseite manchmal konkav. An jenen Zellenden, die sich im Zönobiumumriß befinden, dem S. *denticulatus* entsprechende Bestachelung. Die Zellen berühren sich im Zönobium nur über kurze Strecken, und zwischen ihnen befinden sich größere oder kleinere Lücken. In den 8zelligen Zönobien stehen die 6 Innenzellen in zwei aus je 3 Zellen bestehenden Reihen. In den 4zelligen Zönobien stehen die Zellen wie kreuzgequert. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch den eigenartigen Zönobiumbau mit größeren Lücken zwischen den Zellen (Abb. 213).

Bei der Art *S. denticulatus* tritt die Tendenz des Alternierens im Zönobiumbau vielfach auf. Als ein Extremfall dieser Tendenz ist die *var. fenestratus* zu betrachten. Nach Zellform und Bestachelung gehört diese Alge zweifellos zur Art *S. denticulatus*, und nur durch ein einziges Merkmal, nämlich durch das lückige Zönobium, unterscheiden sich beide Algen. Somit ist es taxonomisch richtiger, diese Alge als eine Varietät der Art *S. denticulatus* zuzuordnen.

Der breitere Formenkreis der Art *S. denticulatus* untergliedert sich also zu 3 engeren morphologischen Kreisen: 1. durch die Tendenz des linearen Zönobiumbaus gekennzeichnete *var. linearis-Gruppe;* 2. durch die Tendenz des alternierenden Zönobiumbaus gekennzeichnete *Gruppe der Art in engerem Sinne;* 3. durch eine weitere Auflockerung des Zönobiumbaus gekennzeichnete *var. fenestratus-Gruppe.*

Publiziert: [50].

19. S. extensus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 60–61, fig. 76.

Aus 16–17 × 4,4–5μ großen, schlank-walzenförmigen Zellen bestehende, lineare Zönobien, die in der Richtung ihrer Querachse ein wenig gebogen sind. An zwei diagonal entsprechenden Enden der Außenzellen je zwei sichelartig gebogene, 4,5–6 μ lange, kräftige Stacheln, an den anderen Enden je ein Stachel von ähnlichem Bau. An den Enden der Innenzellen stumpfes Zähnchen oder ein Wärzchen, sonst ist die ganze Zelloberfläche glatt (Abb. 214).

Im System gehört die Alge in die Nähe der Art *S. denticulatus*, doch unterscheidet sie sich spezifisch von letzterer durch die eigenartige Bestachelung.

Publiziert: [84, 92b].

20. S. dispar Bréb.

Brébisson, 1856. Liste des Desmidées observées en Basse Normandie. Mem. Soc. Imper. de Sc. Nat. Cherbourg, 4, p. 159, pl. I. fig. 32.

(= S. quadricauda var. dispar (Bréb.) Brunnth., 1913, S. longus var. dispar (Bréb. G. M. Smith, 1916.)

4zellige oder selten 2zellige Zönobien. Die 10–21 × 3,5–10 μ großen Zellen sind walzenförmig-oval, an den Polen abgerundet oder ein wenig stumpf zugespitzt. Zönobien mehr oder weniger alternierend oder fast linear. Auf den hinausragenden Polen der Innenzellen je ein 2–3,5 μ langer, gegen die Hauptachse des Zönobiums schräg gestellter Stachel. An beiden Enden der Außenzellen je ein 2–4 μ langer Stachel; zwei diagonal entsprechende Stacheln stehen fast rechtwinklig zur Längsachse der Zelle. An diesen Polen sitzt manchmal noch je ein weiterer, gerade gestreckter Stachel (Abb. 215–222).

Publiziert: [43, 50, 52, 63, 89 (fig. 291), 113, 122, 162, 165, 169, 183, 186, 199].

20/a) S. dispar f. spinosus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 355, fig. 130.

8,4–8,6 × 2,3–2,5 μ große Zellen bilden lineare Zönobien. An zwei einander diagonal entsprechenden Enden der Außenzellen zwei etwa 2–2,5 μ lange Stacheln. Der eine ist mit der Hauptachse, der andere mit der Querachse des Zönobiums parallel orientiert. Am anderen Ende der Außenzellen ein 1–2 μ langer Stachel, und an beiden Polen der Innenzellen je ein solcher Stachel, der am Zellende schräg gestellt oder gerade gestreckt sitzt. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die Bestachelung der Innenzellen (Abb. 223).

Diese Form ist gewissermaßen ein morphologisches Verbindungsglied zwischen *S. dispar* und *S. denticulatus*.

Publiziert: [88, 92b].

20/b) S. dispar var. costatus Hortob. *et* Németh

Hortobágyi–Németh, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta. Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 311, 320, fig. 15–19.

4- oder 8zellige, sanft gebogene Zönobien von 5–7,5 × 14–19 μ großen, ovalen, an einem Ende meistens breiteren Zellen. Auf ihren Zellflanken verläuft je eine aus Granulen verschmolzene, nicht immer ganz gerade Oberflächenrippe, die an den Polen meist in einem gut entwickelten Stachel oder größeren Granulum enden kann. Die 1–7 μ langen, meist mäßig gebogenen Stacheln sind mannig-

faltig angeordnet, und bilden sich auf den Zwischenzellen symmetrisch aus: auf der einen Zönobiumhälfte erscheinen sie stets an dem einen und auf der anderen Hälfte an dem anderen Pol der Zellen. An den Außenzellen befinden sich an beiden Polen Stacheln, manchmal sogar mehrere und nebenbei noch Granula. Das Zönobium neigt zu alternierendem Aufbau. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die Oberflächenrippen, eine kräftigere und anders angeordnete Bestachelung (Abb. 806–810).

Gewissermaßen ein morphologisches Verbindungsglied zwischen *S. dispar* Bréb. und *S. armatus* var. *bajaënsis* Uherkov.

Publiziert: [93].

21. S. furcosus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 367, fig. 200.

4zellige, lineare Zönobien, 6–7 × 2,6–2,8 μ große, länglich-ovale Zellen. Die beiden Zönobiumhälften sind diagonal entsprechend bestachelt: Am einen Pol der Außenzellen 2 oder 3 Stacheln, am anderen Pol ein gradgestreckter Stachel. An dem einen Ende der benachbarten Innenzellen 2 voneinander schräg abstehende Stacheln, am anderen Ende ein kürzerer, schräg stehender Stachel. Die Länge der Stacheln 2–4,7 μ (Abb. 224).

Im System ein morphologisches Verbindungsglied zwischen *S. dispar f. spinosus* und *S. intermedius*, doch unterscheidet sich von beiden spezifisch.

Publiziert: [88, 92b].

22. S. pannonicus Hortob.

Hortobágyi, 1944. Algológiai közlemények. Borbásia Nova (Budapest), 23: 1–8, fig. 1–6.

4- oder 8zellige Zönobien. Zellen walzenförmig-oval, mit abgerundeten oder ein wenig stumpf zugespitzten Enden, 15,5–19 × 7–10 μ groß. Zönobiumbau ein wenig alternierend. Zönobien in der Richtung ihrer Querachse immer stark gebogen. An den Außenzellen 4–9 μ lange, gerade oder sanft gebogene, kräftig gebaute Stacheln, der eine manchmal länger als der andere, auch schräger gestellt. In der Nähe dieser Stacheln sitzen manchmal 1–2 kleine Zähnchen an der Zellwand. An den alternierend hinausragenden Zellenden der Innenzellen ein 3–4,5 μ langer Stachel. Bei den 8zelligen, kaum alternierenden Zönobien sitzen die Stacheln in der einen Hälfte des Zönobiums am einen Ende der Zellen, in der anderen Zönobiumhälfte am anderen Ende. Steht der Art *S. dispar* am nächsten, von dieser unterscheidet sie sich durch zwei Merkmale: 1. das Zönobium ist in der Richtung der Querachse immer gebogen; 2. die Stacheln stehen in der Richtung der Zellachse oder bilden mit dieser nur einen kleinen Winkel (Abb. 225–228).

Publiziert: [54, 63, 169].

22/a) S. pannonicus f. heterocaudatus Hortob. *et* Németh

Hortobágyi—Németh, 1963. Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 312—313, 320, fig. 28.

4zellige, in der Richtung der Querachse gebogene, schwach alternierende Zönobien von 10—12 × 21,5—22 μ großen Zellen. Die Zellform weicht ein wenig von der des Typs ab, sie ist im allgemeinen gedrungener und an den entgegengesetzten Enden der Außenzellen schief abgeflacht. An zwei einander diagonal entsprechenden Polen der Außenzellen je ein 2,5 μ langer, in der Richtung der Zellachse stehender Stachel, an den anderen Polen je ein 6—8 μ langer, gebogener, schief stehender Stachel. Sämtliche Stacheln sind kräftig gebaut. An den alternierend hinausragenden Polen der Zwischenzellen je ein kurzes, spitzes Stachelchen von etwa 1 μ Länge. Die Form weicht von der Art durch ihre etwas größeren Zellen und vor allem durch die Bestachelung vom Typ heterocaudatus ab (Abb. 814).

Publiziert: [93].

23. S. naegeli Bréb.

Brébisson, 1835. Algues des environs de Falaise. Mém. de la Soc. de Falaise. p. 66. (= S. quadricauda var. Naegeli (Bréb.) Rabenh. 1864)

Birnenförmige, 10—22 × 3—10 μ große Zellen bilden alternierende, 2- und 4zellige Zönobien. An den breiteren, aus dem Zönobium mehr oder weniger hinausragenden Enden der Innenzellen ein stumpfer Zahn oder eine Zellwandpapille. An den schlankeren Enden der Innenzellen 2—5 μ langer, gebogener Stachel. Die Außenzellen haben ähnliche Umrißform, doch sitzen an diesen 5—10 μ lange Stacheln; die Außenzellen an beiden Enden bestachelt oder aber an beiden Enden stachellos (Abb 229—231).

Scheint eine seltene Alge zu sein. Nach der Umrißform der Zellen, dem alternierenden Zönobiumbau und der Bestachelung gehört diese Alge zweifellos nicht zum Formenkreis der Art *S. quadricauda*, sondern vielmehr zur breiteren Verwandtschaft der Art *S. dispar*, doch sondert sie sich auch von dieser spezifisch ab. Die ursprüngliche Brébissonsche taxonomische Wertung der Alge scheint am richtigsten zu sein.

Publiziert: [45, 53 (unter *S. quadricauda var. setosus* Kirchn.), 140].

23/a) S. naegeli var. acaudatus Hortob. *et* Németh

Hortobágyi—Németh, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 312, 320, fig. 26.

4zellige, alternierende Zönobien länglicher, birnen- oder tropfenförmiger, 3,5—4 × 13—14 μ großer Zellen. Die Zellen sind stachellos. In Form und Dimension der Zellen dem Typ ähnlich, doch hat die Varietät im allgemeinen eine schlankere Zellform. Die Varietät unterscheidet sich von der Art vor allem durch das Fehlen der Stacheln (Abb. 800).

Nach der spärlichen Dokumentation scheint mir diese Alge vorläufig ein fragwürdiges Taxon zu sein.

Publiziert: [93].

24. S. pécsensis Uherkov.

Uherkovich, 1956. Adatok a Scenedesmusok magyarországi előfordulásának ismeretéhez. Pécsi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 1: 237–238, fig. 9–13.

Lineare, 4zellige Zönobien, manchmal monodesmoide Zellen. Die ovalen oder birnenförmigen Zellen bauen immer alternierende Zönobien auf. Größe der Zellen: 13–14 × 5–8 μ. Zwischen den benachbarten Zellen besteht meistens ein langer und nur seltener ein verhältnismäßig kürzerer ($\frac{2}{3}-\frac{1}{2}$ Zellänge) Kontakt. Am Ende der Außenzellen ein oder zwei, 8–11,5 μ lange, gebogene, kräftig gebaute Stacheln. Die Innenzellen sind stachellos oder mit kürzeren, gegen die Zönobiummitte gebogenen, 1,5–3,5 μ langen Stacheln versehen. Manchmal sind die Innenzellen mit längeren, denen der Außenzellen gleichgeformten Stacheln versehen. Für die Art ist eben diese große Variabilität der Bestachelung am eigenartigsten. Die monodesmoiden Zellen sind elliptisch oder oval, an den Polen mit ein oder zwei 5–8 μ langen Stacheln (Abb. 232–236).

Die Art steht *S. dispar* Bréb. und *S. pannonicus* Hortob., ferner in manchen morphologischen Merkmalen *S. eques* Nitardy am nächsten. Von diesen unterscheidet sie sich durch die ungleichmäßigere Bestachelung, ferner dadurch, daß hier an den Polen der Zellen manchmal auch zwei Stacheln vorhanden sind. Die monodesmoide Erscheinungsform der Art ähnelt einer *Chodatella (Lagerheimia)*. Es stellt sich die allgemeine Frage, ob ein Teil der »Chodatella«-Arten mit spärlicher Bestachelung eigentlich nicht mit monodesmoiden *Scenedesmus*-Zellen identisch ist.

Publiziert: [176].

25. S. bükkensis Hortob.

Hortobágyi, 1959. Kiszáradó tófenék algáinak többhónapos élete etc. M. Tud. Akad. Biol. Csop. Közl. 3: 211–245.

2zellige Zönobien von 11,2–11,5 × 5,6–6 μ großen, oval-birnenförmigen Zellen. Die Längsachsen der Zellen stehen mehr oder weniger schief zueinander. An den Polen je ein 4–5 μ langer Stachel, zwei diagonal entsprechende Stacheln schmiegen sich gebogen an die Zelloberfläche. An der Seite der Zellen etwa in der Mitte eine halbkugelige Warze. Statt der Stacheln entwickeln sich manchmal an den Polen ebenfalls solche Warzen (Abb. 237–241).

Nach ihrer Zellform steht diese Art *S. naegeli* Bréb. und *S. pécsensis* Uherkov., nach den Warzen der Zelloberfläche *S. elegans* G. Beck und *S. oahuensis* (Lemm.) G. M. Smith am nächsten, doch scheint sie durch die eigenartige Gesamtheit mancher morphologischer Merkmale von den genannten Arten spezifisch abgesondert zu sein. Eine offenbar seltene Alge.

Publiziert: [86, 90].

26. S. incrassatulus Bohlin

Bohlin, 1897. Die Algen der ersten Regnell'schen Expedition. I. Bihang till k. Svensk. Akad. Handl. 23 (3), p. 24, tab. I, fig. 45–51.

2- oder 4zellige Zönobien, manchmal monodesmoide Zellen. Zellgröße: 10–28 × 2,5–8 μ. Die Zellen sind gegen die Hauptachse ein wenig gebogen. Ihre Breite nimmt gegen die Pole ein wenig ab. An den Polen sitzen stumpfe Zähne. Die Zellen bilden seltener lineare, häufiger mehr oder weniger unregelmäßig alternierende Zönobien. Die Innenzellen der 4zelligen Zönobien sitzen manchmal hintereinander in der Zönobiummitte (Abb. 244–246).

Publiziert: [70, 72, 78, 89, 118].

26/a) S. incrassatulus var. mononae f. robustus Uherkov.

Uherkovich, 1956. Adatok a Scenedesmusok magyarországi előfordulásának ismeretéhez. Pécsi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 1: 242, fig. 8.

4zellige Zönobien, 11,5–12,5 × 5–5,5 μ große Zellen. Die Zönobien sind linear oder in der Richtung ihrer Querachse ein wenig gebogen. An einem oder seltener an beiden Polen der Zellen ein 0,5–1,5 μ langer, auf breiter Basis sitzender, stumpfer Zahn. Von der Varietät unterscheidet sich die Form durch ihre gedrungenere Zellform und die auffallend dicke Zellwand, ferner dadurch, daß oft nur ein Pol einen Zahn trägt (Abb. 247).

Publiziert: [176].

27. S. apiculatus (W. *et* G. S. West) Chod.

Chodat, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 169, fig. 59.
(= S. caudatus var. apiculatus Kütz. 1849, S. alternans var. apiculatus W. et G. S. West, 1894, S. bijugatus var. alternans f. apiculatus Chod. 1902.)

2-, 4-, 8zellige Zönobien. Zellen elliptisch, länglich-oval, 7,6–11,5 × 5–8 μ groß. Die benachbarten Zellen stehen miteinander durch $^1/_3$–$^1/_2$ ihrer Länge in Kontakt und bilden ein lockeres, alternierendes Zönobium. An den alternierend hinausragenden Polen der Zellen sitzt je ein kleines Zähnchen, bei den 2zelligen Zönobien sind beide Pole mit kleinen Zähnchen versehen, aber die Zellen sind nicht selten zahnlos. Die Größe der Zellen ist innerhalb eines Zönobiums manchmal ungleichmäßig (Abb. 248–252).

Eine sehr seltene Alge, deren Formenkreis aber doch breiter ist, als es aus den Angaben von Chodat und der Brüder West (1902, 1926 bzw. 1894) hervorgeht.

Publiziert: [70, 85, 91, 193].

27/1) S. similagineus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 350, fig. 103–107.

2zellige Zönobien von 5,6–6 × 12,3–12,5 μ großen, länglich-elliptischen Zellen, die an der einen Flanke flach, an der anderen stark gewölbt, also vom

Pol aus betrachtet semmelförmig aussehen. An den Polen je ein Wulst. Zellwand dick (Abb. 242–243).

Steht den Algen *S. apiculatus* (W. et G. S. West) Chod., *S. incrassatulus* Bohlin, *S. arcuatus* var. *capitatus* G. M. Smith nahe, unterscheidet sich jedoch von diesen Taxa durch die asymmetrische Wölbung der Zellflanken. Dieses morphologische Merkmal wurde einwandfrei nur bei dieser Art der Gattung festgestellt.

Publiziert: [88, 92b].

28. S. granulatus W. *et* G. S. West

West, W. et G. S. 1897, A contribution to the freshwater algae of the South of England. Jour. Roy. Micr. Soc. London, p. 500, tab. 7. fig. 1–2.

2- und 4zellige Zönobien. Die walzenförmigen oder länglich-elliptischen Zellen mit abgerundeten Enden sind 5–21 × 2–7 μ groß, die 2zelligen Zönobien sind die verhältnismäßig kleineren. Die Oberfläche der Zellen ist mit 5–6 Warzenreihen oder unregelmäßig zerstreuten Warzen versehen. Einige benachbarte Wärzchen vereinigen sich in manchen Fällen zu kürzeren Kämmchen. Die Zellen eines Zönobiums sind untereinander meistens gleich, seltener ungleich groß und sind fast in ihrer ganzen Länge miteinander verbunden. Die Konturseite der Außenzellen ist oft etwas gewölbt (Abb. 254–282).

Die aus der Literatur bekannten Beschreibungen der Alge geben meistens eine Zellgröße von etwa 20–21 × 6–6,5 μ an. Dagegen spricht die überwiegende Mehrzahl der ungarländischen Publikationen von einer Zellgröße von 7–10 mal 3–4 μ. Auch der Zönobiumbau und die Bewarzung scheinen nach den ungarländischen natürlichen Wasserproben weit abwechselungsreicher zu sein, als man es aus den bisherigen ausländischen Angaben erfährt. Der Formenreichtum der Art wird mit den ungarländischen Veröffentlichungen beträchtlich erweitert. α–β-mesosaprobiont.

Publiziert: [47, 63, 64, 67, 70, 76, 78, 85, 86, 89, 90, 91, 99, 100, 108, 109, 169, 189, 199a, 199b].

28/a) S. granulatus f. bigranulatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 346, fig. 86.

Mäßig alternierende Zönobien von 10–11 × 3,4–3,7 μ großen Zellen. An der Zelloberfläche größere oder kleinere Wärzchen. In der Nähe der diagonal entsprechenden zwei Pole der Außenzellen je ein kräftigeres Wärzchen. Die Form unterscheidet sich von der Art durch das letzterwähnte Merkmal, das als eine parallele Morphotendenz zur »bicaudatus«-Bestachelung zu betrachten ist (Abb. 283).

Publiziert: [88, 92B].

28/b) S. granulatus f. disciformis Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 346, fig. 87–91.
(= S. verrucosus Roll, 1925.)

Zweireihige, dichtgeschlossene (»costulatoide«) oder unregelmäßige, zellhaufenartige Zönobien von 6,5–10 × 4–7 μ großen Zellen. An der Zelloberfläche unregelmäßig zerstreut oder in Reihen angeordnet größere oder kleinere Wärzchen, Granulen. Die Form unterscheidet sich von der Art durch den Zönobiumbau (Abb. 284–289).

Hortobágyi (1960A) identifizierte diese Form mit *S. verrucosus* Roll (1925). Der »costulatoide« Zönobiumbau allein ist tatsächlich kein spezifisches Merkmal, und so ist dieser Standpunkt vollkommen begründet.

Publiziert: [57, 88, 92b].

28/c) S. granulatus f. elegans Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák, II. Nova Hedwigia, 1: 349, fig. 98.

2zellige Zönobien, 10–11,3 × 4–4,4 μ große, länglich-ovale Zellen. Zellwand hellgelb, mit Oberflächenwärzchen, die in Reihen angeordnet sind. An den Seiten je eine schmale, gerade verlaufende Oberflächenrippe. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die Anwesenheit dieser Rippen (Abb. 290).

Man könnte diese Alge als eine granulierte Form der Art *S. acutiformis* Schroeder betrachten, da sie aber eine wesentlich andere Zellkontur aufweist, ist es doch richtiger, sie der Art *S. granulatus* als deren Form zuzuordnen.

Publiziert: [88, 92b].

28/d) S. granulatus f. magnogranulatus (Hortob.) Uherkovich nov. comb.

(= S. magnogranulatus Hortob. Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 349, fig. 100.)

4zellige lineare Zönobien von 10,5–11 × 3–3,2 μ großen, walzenförmig-ovalen Zellen. Die Zelloberfläche mit mehr oder weniger in Reihen angeordneten kräftigen Wärzchen, Granulen. An den Zellpolen 4–6 auffallend große, halbkugelige Warzen. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die polenständigen größeren Warzen (Abb. 291).

Hortobágyi (1960A) beschrieb diese Alge als eine neue Art. Meiner Auffassung nach gehört diese Alge zu jener sehr reichen morphologischen Reihe, deren Glieder Hortobágyi als Formen der Art *S. granulatus* betrachtete und aus den Fischteichen von Buzsák beschrieb. (Buzsák ist eine kleine Ortschaft in Transdanubien, Ungarn.) Die polenständigen Warzen stellen keine größeren Abweichungen von der Art dar als die Oberflächenrippen bei *S. granulatus f. elegans* Hortob.

Publiziert: [88, 92b].

28/e) S. granulatus f. spinosus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 347, fig. 99.

2- und 4zellige, lineare Zönobien von 8–11,3 × 3–4,6 μ großen, länglich-elliptischen Zellen. Zelloberfläche mit Wärzchen verziert, die in 2–9 Reihen geordnet sind. An beiden Polen der Außenzellen und an einem Ende der Innenzellen je ein Zähnchen. Durch diese Zähnchen unterscheidet sich die Form von der Art (Abb. 292).

HORTOBÁGYI hatte diese Alge bereits früher, in der Teichwirtschaft von Zimona (HORTOBÁGYI 1950B) gefunden, aber die Beschreibung der Form erfolgte erst später (1960A), nach Exemplaren von Buzsák.

Publiziert: [88, 92b].

28/f) S. granulatus f. subfuscus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 345, fig. 83–85.

2- oder 4zellige Zönobien von alternierendem Aufbau. Größe der ovalen Zellen 6,5–8,4 × 2,6–3,2 μ. Die Zellwände sind gelblich-braun und mit in Reihen geordneten kleineren Wärzchen verziert. Von der Art unterscheidet sich die Form durch die abweichende Zellwandfarbe und den immer alternierenden Zönobiumbau (Abb. 293–295).

Publiziert: [88, 92b].

28/g) S. granulatus f. verruco-costatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 348, fig. 92–97.

Aus 5,5–7,5 × 2,5–4 μ großen, schlank-elliptischen oder ovalen Zellen aufgebaute lineare oder alternierende, 2- oder 4zellige Zönobien. An der Zelloberfläche befinden sich neben kleineren Wärzchen oder Granulen solche von größeren Dimensionen, die in manchen Fällen miteinander vereinigt eine kürzere oder längere Oberflächenrippe bilden. An den Zellpolen sitzen 1–3 Wärzchen. Zellwände gelblich (Abb. 296–301).

Steht der Art ziemlich nahe und ist in manchen Grenzfällen von dieser schwer zu unterscheiden. Die Aufstellung des Taxons scheint – von praktischem taxonomischem Standpunkt aus – dennoch berechtigt zu sein.

Publiziert: [92b, 198].

Striati

29. S. acutiformis SCHRÖDER

SCHRÖDER, 1897. Die Algen der Versuchsteiche des Schles. Fischervereins zu Trachenberg. Forschungsberichte, Plön 5: 45, tab. II, fig. 4.

(= S. hystrix var. acutiformis CHOD. 1902, S. hystrix f. acutiformis VOLK 1905, S. hystrix f. acutiformis cohaerens SELK 1907.)

2-, 4-, 8zellige Zönobien von 9–22 × 3–8 μ großen, breit-spindelförmigen Zellen. An der Seite der Zellen verläuft eine Oberflächenrippe, die an beiden Polen mit stumpfen, kurzen Zähnen endet. Die Flanken der Außenzellen sind manchmal mit je 2 Rippen versehen. Zönobium meistens linear, manchmal ein wenig alternierend oder in der Richtung der Querachse stufenartig aufgebaut (Abb. 302–306).

Eine sehr seltene Alge, die offenbar kälteres Wasser bzw. die kälteren Jahreszeiten bevorzugt.

Publiziert: [86, 90, 176, 185].

29/a) S. acutiformis var. bicaudatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Das mehrmonatige Leben von Algen eines austrocknenden Teichbettes unter erschwerten Bedingungen. Acta Biologica, 10: 304, fig. 39.

4zellige lineare Zönobien von 10,4–11 × 3,7–4,1 μ großen Zellen. An den Seiten der Zellen je eine Oberflächenrippe. Diese Rippe verläuft bei den Außenzellen ganz in der Nähe der Konturlinie. Zwei diagonal entsprechende Außenzellenden tragen je einen 11–11,5 μ langen Stachel, der sich der Konturseite der Zelle schräg nähert. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch den »bicaudatus«-Stachelbau der Außenzellen (Abb. 307).

Die Varietät ist eine der zahlreichen konvergenten *Scenedesmus*-Taxa, die durch eine Bestachelung vom »bicaudatus«-Typ gekennzeichnet sind. Der Verlauf der Rippen an den Außenzellen macht eventuell eine Überprüfung der spezifischen Stellung der Alge notwendig.

Publiziert: [86, 90].

30. S. costato-denticulatus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 62–63, fig. 78–82.

2zellige Zönobien von 11–11,2 × 5,2–7 μ großen, walzenförmig-elliptischen Zellen. Die Zellen sind etwa durch die Hälfte ihrer Länge miteinander in Verbindung. Konturseite der Zellen immer ausgeprägt konvex. An den Zelloberflächen verlaufen 2–3 Längsrippen, die an den Polen in kurzen Zähnchen enden. Die Zelloberfläche ist zwischen den Rippen mit in Längsreihen geordneten winzigen Zähnchen bedeckt (Abb. 308–311).

Taxonomisch steht diese Alge höchstwahrscheinlich in der Nähe der Art *S. acutiformis*, doch unterscheidet sie sich spezifisch von letzterer dadurch, daß sie auch 3 Längsrippen haben kann, ferner daß ihre ganze Zelloberfläche zwischen den Rippen mit kleinen Zähnchen dicht bedeckt ist. Der Verfasser der Art (Hortobágyi 1959D) bemerkt, es könnte nach genauerer Beobachtung der Alge, insbesondere der Vermehrung derselben, sich herausstellen, daß diese Alge eigentlich zur Gattung *Didymocystis* gehört, aber auch in diesem Falle wäre sie eine neue Art.

Publiziert: [84, 92b].

31. S. praetervisus CHOD.

CHODAT, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 196, fig. 92.
(= S. Hystrix WOLOSZYNSKA 1912. Das Potamophytoplancton einiger javanischer Seen. Bull. Acad. Scienc. Cracoviae, 1912, tab. 36, fig. 67, excl. fig. 8.)

Die 12–15 × 4–6 μ großen, walzenförmigen Zellen sind an den Polen abgerundet oder ein wenig zugespitzt und bilden dichtgeschlossene, lineare, 4zellige Zönobien. Die Zellwand ist an den Polen dicker, und auf ihr sitzen hier 1–3 kurze Zähne mit breiter Basis. An den Seiten der Zellen verläuft je eine Zickzackrippe (Abb. 312).

CHODAT (1926) beschrieb die Art nach einigen publizierten Angaben von WOLOSZYNSKA (1912). Die taxonomische Abgrenzung der Art ist allerdings nicht völlig einwandfrei. Wenn der Zickzackverlauf der Rippen nicht deutlich genug ist, so kann man die Alge für *S. brasiliensis* oder für eine Form der Art *S. armatus* halten. Aus der Beschreibung CHODATS geht nicht eindeutig hervor, wie weit die Veränderlichkeit der für die Spezifität maßgebenden Skulpturelemente reicht. Da bei den ungarländischen Angaben keine entsprechenden Abbildungen vorhanden sind und da diese Angaben sich auf die ziemlich unsicher umrissene CHODATsche Artbegrenzung stützen, ist ein großer Teil dieser Angaben nur mit Vorbehalt und als völlig einwandfrei nur das Vorkommen aus dem Balaton (HORTOBÁGYI 1947B) zu betrachten.

Publiziert: [60].

32. S. serratus (CORDA) BOHLIN

BOHLIN, 1902. Flore algologique des Asores. Bihang till. K. Ver. Akad. Handl. 24: 44, tab. I. fig. 2.
(= Arthrodesmus serratus CORDA 1839, S. Hystrix var. regularis H. ALTEN ex BRUNNTHALER 1913.)

4zellige, geschlossene, lineare Zönobien, 15–20 × 4–7 μ große, länglich-elliptische Zellen. An den Polen der Zellen 1–4 Zähne, an der Konturseite der Außenzellen sitzt eine Reihe kleiner Zähnchen. An beiden Seiten der Innenzellen ebenfalls je eine solche Reihe. An anderen Stellen der Zelloberfläche sitzen eventuell weitere Zähnchen (Abb. 313–314).

Eine sehr seltene Alge. Die spärlichen ausländischen Angaben über diese Art werden durch die morphologischen Beobachtungen an ungarländischen Vorkommen vorteilhaft ergänzt. So sind nach letzteren außer den in Reihen stehenden Zähnchen auch solche, die zerstreut an der Zelloberfläche vorkommen. Die Art steht *S. Hystrix* LAGERH. (vgl. CHODAT 1926, S. 191–192) am nächsten, doch unterscheidet sie sich auch von letzterer spezifisch.

Publiziert: [139, 189].

32/a) S. serratus f. minor CHOD.

CHODAT, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 193.

4zellige, geschlossene, lineare Zönobien. Zellgröße 8,8–12 × 2,7–3,5 μ. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die kleineren Zellen (Abb. 315).

Die Angaben von HORTOBÁGYI (1960A) über die Buzsáker (Transdanubien, Ungarn) Exemplare ergänzen die ursprüngliche Beschreibung der Form von CHODAT.

Publiziert: [89].

33. S. armatus CHOD.

CHODAT, 1913. Monographie d'algues en culture pure. Matériaux pour la flore cryptogamique Suisse. 4, fasc. 2. p. 215, fig. 140.

(= S. quadricauda var. acutiformis SCHMIDLE 1900, S. hystrix var. armatus CHOD. 1902, S. brasiliensis quadricauda VOLK 1903, S. hystrix f. armatus VOLK 1905, S. armatus (CHODAT) G. M. SMITH 1916, incl.: S. armatus var. typicus f. major UHERKOV. 1956.)

2- oder 4zellige, lineare oder mäßig alternierende, dichtgeschlossene Zönobien von 7–17 × 2,5–8 μ großen walzenförmigen oder walzen-spindelförmigen Zellen. An beiden Polen der Außenzellen je ein gebogener Stachel von etwa Zellenlänge. An den Flanken der Zellen eine von den Polen ausgehende partielle Oberflächenrippe. Manche Zellen, besonders die Außenzellen, besitzen gar keine Rippen oder haben solche nur an einem Zellende (Abb. 316–325).

Das Spezifikum dieser Art besteht in dem kopulierten Vorhandensein zweier wichtiger Merkmale, nämlich der langen Stacheln der Außenzellen und der Oberflächenrippen. Die Art grenzt sich dadurch einerseits von der *S. quadricauda*-Gruppe, anderseits von der *S. acutiformis-S. brasiliensis*-Gruppe eindeutig ab. Anfänglich wurde diese Alge für eine Varietät gewisser Arten *(S. quadricauda, S. hystrix, S. brasiliensis)* gehalten. Heute, da der Formenkreis dieser Alge durch eine größere Anzahl von Varietäten und Formen sehr gut umgrenzt ist, tritt ihre Spezifität ganz eindeutig zutage. Die typische Erscheinung der Art bezeichnet CHODAT als *var. typicus*. Nach diesem Prinzip müßte man bei zahlreichen Arten der Gattung eine Varietät »var. typicus« aufstellen, und so würde bei diesen Algen der nähere Artbegriff ohne konkreten Inhalt bleiben. Wir halten die Aufstellung einer besonderen »var. typicus« für überflüssig und prinzipiell verfehlt. Die zahlreichen Angaben aus Ungarn erweitern die Morphologie der Art (Beschaffenheit der Oberflächenrippen, Zellgröße usw.). β-mesosaprobiont.

Publiziert: [22a, 49, 50, 52, 53, 63, 66, 67, 69, 70, 72, 74, 78, 83, 85, 89, 90, 91, 165, 169, 169a, 176, 178, 180, 182, 186, 188, 193, 199a]. Reingezüchtete Stämme: F–K (Tihany) No. 636, 3597, 4073, 4971.

33/a) S. armatus var. boglàriensis HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1943. Adatok a Balaton boglári sestonjában etc. Annal. Biol. Tihany 15: 75–127, fig. 141.

2-, 4-, 8zellige, dichtgeschlossene lineare oder mäßig alternierende Zönobien von 7–13 × 2,2–4,5 μ großen Zellen. Die Außenzellen tragen an ihren Polen je einen schräg gestellten, gebogenen Stachel von 6–10 μ Länge. An den Polen eventuell noch ein etwa 1 μ langes Zähnchen. An Vorder- und Hinterflanken

sämtlicher Zellen erstreckt sich je eine kräftige Oberflächenrippe über die ganze Zellänge. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die langen, vollständigen Oberflächenrippen (Abb. 327–334).

Publiziert: [50, 52, 60, 63, 70, 78, 81, 89, 169, 183, 186].

33/b) S. armatus var. boglàriensis f. bicaudatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1949. A Scenedesmus armatus CHOD. var. Boglàriensis HORTOB. két új formájáról. Hidrológiai Közlöny, 29: 304–305, fig. 4–6.

4zellige, in der Richtung ihrer Querachse mäßig gebogene Zönobien von 8,5 bis 11 × 3–3,5 μ großen Zellen. An den Seiten sämtlicher Zellen je eine lange, vollständige Oberflächenrippe. An zwei diagonal entsprechenden Polen des Zönobiums je ein 8–9,5 μ langer, gerader oder gebogener Stachel. Die anderen Pole sind stachellos oder höchstens mit einem kleinen Zähnchen versehen. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die diagonale Bestachelung vom »bicaudatus«-Typ (Abb. 336–341).

Publiziert: [62, 63, 70, 73, 78, 81, 89, 169].

33/c) S. armatus var. boglàriensis f. bicaudato-granulatus HORTOB. *et* NÉMETH

HORTOBÁGYI–NÉMETH, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 310, 320, fig. 13.

2zellige Zönobien. Zellen 5 × 13,5–14 μ groß, gestreckt, mit abgerundeten Enden und einer längs verlaufenden Oberflächenrippe. An den diagonal entsprechenden Enden der Zellen je ein sanft gebogener, mäßig schief stehender, 9–11 μ langer Stachel. An den Polen 1–2 Granula, aber es gibt auch glatte Zellenden. Diese Form weicht von *var. boglàriensis* durch das gleichzeitige Vorhandensein der »bicaudatus«-Bestachelung und ihre Granula ab (Abb. 815).

Publiziert: [93].

33/d) S. armatus var. boglàriensis f. semicostatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1949. A Scenedesmus armatus CHOD. var. Boglàriensis HORTOB. két új formájáról. Hidrológiai Közlöny, 29: 304–305, fig. 1–3.

2- und 4zellige, in der Richtung ihrer Querachse mäßig gebogene Zönobien von 7–8 × 2–3 μ großen Zellen. An den Polen der Außenzellen je ein 6–7 μ langer, schräger Stachel. Vollständige Oberflächenrippen haben bei den 4zelligen Zönobien nur die Innenzellen, dagegen fehlen derartige Skulpturelemente an den Außenzellen. Bei den 2zelligen Zönobien hat nur eine Zelle eine Oberflächenrippe. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch das Fehlen der Oberflächenrippen der Außenzellen 4zelliger Zönobien bzw. bei einer Zelle der 2zelligen Zönobien (Abb. 342–347).

Publiziert: [62, 63, 89, 165, 169].

33/e) S. armatus var. bicaudatus (GUGLIELMETTI—PRINTZ) CHOD.

CHODAT, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 204, fig. 106.
(= S. hystrix var. bicaudatus [GUGLIELMETTI] PRINTZ)

4zellige, lineare Zönobien walzenförmiger, länglich-elliptischer, 7—14 × 2,5 bis 5 μ großer Zellen. An zwei einander diagonal entgegengesetzten Polen der Außenzellen je ein 5—16 μ langer gerader oder mäßig gebogener, schräg gestellter Stachel. Die anderen Pole der Außenzellen tragen einen Zahn oder einen kurzen, 2—4 μ langen Stachel, doch können diese letzterwähnten Gebilde auch fehlen. An den Flanken der Zellen verlaufen von den Polen ausgehend partielle Oberflächenrippen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die diagonal gebaute Bestachelung vom »bicaudatus«-Typ (Abb. 348—353).

Die ursprüngliche CHODATsche Beschreibung wurde durch die ungarländischen Beobachtungen erweitert, ergänzt.

Publiziert: [45, 47, 50, 52, 66, 70, 78, 89, 169, 176, 183].

33/f) S. armatus var. bicaudatus f. brevicaudatus UHERKOV.

UHERKOVICH, 1959. Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához. I. Bot. Közl. 48: 30—40, fig. 20.

Die aus 10,5—12 × 4 μ großen Zellen bestehenden 4zelligen Zönobien unterscheiden sich von der Varietät *var. bicaudatus* durch die kürzeren, bloß etwa 2—2,5 μ langen Stacheln der Außenzellen (Abb. 355).

Publiziert: [183, 186].

33/g) S. armatus var. bicaudatus f. cinkotaënsis HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1943. Adatok Magyarország moszataihoz. I. Bot. Közl. 40: 81—91, fig. 11.

4zellige Zönobien von 12—13 × 3,5—4,5 μ großen Zellen. An zwei diagonal entgegengesetzten Polen der Außenzellen je ein 4 μ langer Stachel, an den anderen Polen zwei etwa 1 μ lange Stachelchen. An beiden Flanken der Innenzellen je eine vollständige Oberflächenrippe. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die Zweizahl der kleinen Stachelchen an den Außenzellen (Abb. 354).

Publiziert: [53].

33/h) S. armatus var. exaculeatus CHOD.

CHODAT, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 203, fig. 104.

2- oder 4zellige Zönobien von 10—10,2 × 3,5—3,7 μ großen Zellen. An den Seiten der Zellen erstreckt sich über die ganze Zellänge eine Oberflächenrippe von grober, ungleichmäßiger Beschaffenheit (Abb. 357).

Diese Alge ist von der Art *S. acutiformis* SCHROEDER nicht eindeutig abzugrenzen, und deshalb zähle ich sie hier nur mit Vorbehalt auf.

Publiziert: [89].

33/i) S. armatus var. ecornis Wolosz.

Woloszynska, 1912. Bull. Acad. Scienc. Cracoviae, Ser. B. tab. 14, fig. 30.

2- oder 4zellige lineare Zönobien von 8,4–9 × 3,3–3,7 μ großen, elliptischen Zellen. Die Zellen sind innerhalb eines Zönobiums manchmal ungleich groß, die Außenzellen sind in solchem Falle kleiner. An den Flanken der Zellen je eine Oberflächenrippe. Die Außenzellen sind unbestachelt und tragen anstatt der Stacheln höchstens ein kleines Zähnchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch das Fehlen der Bestachelung (Abb. 358).

Chodat (1926) umgrenzt die Varietät ziemlich unsicher, auch die ungarländischen Angaben über diese Alge ergänzen in keinem nenneswerten Maße die an Anhaltspunkten arme Chodatsche Beschreibung. So ist ihre Aufzählung unter den *Scenedesmus*-Taxa mit Vorbehalt gedacht.

Publiziert: [82].

33/j) S. armatus var. ecornis f. elegans Hortob.

Hortobágyi, 1943. Adatok a Balaton boglári sestonjában etc. Annal. Biol. Tihany, 15: 75–127, fig. 142.

4zellige, mäßig alternierende Zönobien von 10–12 × 3–4,5 μ großen Zellen. An den Polen der Außenzellen je zwei Stacheln, an den alternierend hinausragenden Polen der Innenzellen je ein Stachel von 2–2,5 μ Länge. An den Seiten sämtlicher Zellen je eine vollständige Oberflächenrippe. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch den alternierenden Zönobiumbau und die kleinen Stachelchen der alternierend hinausragenden Zellpole, ferner durch die schlankere Zellform (Abb. 359).

Die Form ist weit sicherer umgrenzt als die Varietät *var. ecornis* selbst, und ist als ein gut definierbarer Grenzfall in deren Formenkreis zu betrachten.

Publiziert: [50, 52, 169, 189].

33/k) S. armatus var. chodatii G. M. Smith

Smith, 1916. A monograph of the algal genus Scenedesmus. Trans. Wisc. Acad. 18 (2): 461, fig. 111–114.

(incl. = S. armatus var. Smithii Chod., S. armatus var. subalternans G. M. Smith)

2- oder 4zellige, lineare oder mäßig alternierende Zönobien von 7–14 mal 2,5–6 μ großen Zellen. An den Flanken der Zellen vollständige oder partielle Oberflächenrippen, die manchmal auffallend kurz sind oder auch fehlen können. An den Polen der Außenzellen kürzerer (bis zur halben Zellänge), gegen die Konturseite der Zelle gebogener Stachel. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die kürzeren und gegen die Konturseite der Außenzelle gebogenen Stacheln (Abb. 360–362).

Die Varietäten *var. subalternans* G. M. Smith und *var. Smithii* Chod. kann man von der *var. chodatii* G. M. Smith nicht befriedigend abgrenzen, diese sind mit der letzteren zu einem Taxon zu vereinigen.

Publiziert: [50, 52, 53 (fig. 32), 63, 70, 78, 85, 89, 91, 145a, 169].

33/l) S. armatus var. bajaënsis UHERKOV.

UHERKOVICH, 1956. Adatok a Scenedesmusok magyarországi előfordulásának ismeretéhez. Pécsi Ped. Főisk. Évkönyve, 1: 231, fig. 16.

4zellige, immer deutlich alternierende Zönobien von 12–15 × 6,5–9 μ großen, breit-spindelförmigen oder ovalen Zellen. Aus den hinausragenden Polen der Innenzellen entspringend verläuft über $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$ der Zellänge eine partielle Oberflächenrippe. An den Polen setzt sich diese Rippe in einem kräftigen, etwas gebogenen, 4–5 μ langen Stachel fort. An der Außenzelle ist immer eine vollständige Oberflächenrippe vorhanden. An beiden Polen der Außenzellen sitzt je ein 4–5 μ langer, kräftig gebauter, mäßig gebogener Stachel. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch folgende gemeinsam auftretende Merkmale: 1. ausgesprochen alternierender Zönobiumbau; 2. in kräftigen Stacheln fortgesetzte Oberflächenrippe an den hinausragenden Polen der Innenzellen; 3. Außenzellen haben an beiden Flanken eine vollständige Oberflächenrippe (Abb. 363).

Die Varietät nimmt in dem Formenkreis der Art eine extreme Grenzstellung ein. Durch die Varietät hat sich der Formenkreis der Art *S. armatus* in einer eigenartigen Weise erweitert.

Publiziert: [176, 165].

Als Nachtrag zur Art *S. armatus* sei noch bemerkt, daß die Form *S. armatus f. granulatus* HORTOB. (HORTOBÁGYI, 1960B) kaum zur Art gehört. Diese Alge besitzt gar keine Oberflächenrippe, und der Zahn an den Polen der Zellen ersetzt diese bestimmt nicht. Die Alge bedarf noch einer weiteren Überprüfung.

34. S. circumfusus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia. 1: 355–356, 359–360, fig. 132–137, 165.

2- und 4zellige, festgeschlossene, lineare Zönobien, 9–11 × 3,5–4,5 μ große Zellen. Die Außenzellen der 4zelligen Zönobien sind manchmal kleiner als die Innenzellen. An den Polen sitzen 1–2 gerade oder ein wenig gebogene, 1,2–1,6 μ lange Stacheln. An den Seiten der Zellen und seltener auch an der Konturseite der Außenzellen erstreckt sich je eine aus kleineren oder größeren Wärzchen bestehende Reihe. In dieser Reihe sind die Wärzchen über eine kürzere oder längere Strecke miteinander bandartig verschmolzen, im Extremfall bilden sie sogar ein zusammenhängendes Band (Abb. 364–369).

Die Art kann man im System in der Nähe der Art *S. armatus* unterbringen. Die Art *S. latocostatus* (s. weiter unten) ist meiner Auffassung nach ein extremer, doch taxonomisch wahrscheinlich selbständig gewordener Morphotyp der Art *S. circumfusus*.

Publiziert: [88, 92b].

34/a) S. circumfusus var. bicaudatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 356, fig. 130–145.

2- und 4zellige Zönobien, 8,4–16 × 2,4–4,4 μ große Zellen. An den Seiten der Zellen bzw. an der Konturseite der Außenzellen sitzt je eine Warzenreihe oder ein aus Warzen bzw. stumpfen Stachelchen verschmolzenes Band. An zwei diagonal entgegengesetzten Polen der Außenzellen je ein 1,3–4,3 μ langer Stachel, der annähernd in der Richtung der Querachse steht. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die Bestachelung vom »bicaudatus«-Typ (Abb. 371–378).

Bei der Varietät ist die Skulpturreihe an der Seite der Zellen morphologisch noch abwechselungsreicher als bei der Art. HORTOBÁGYI (1960A, p. 356) betrachtet die Varietät als ein vorzügliches Beispiel für den Polymorphismus innerhalb der *Scenedesmus*-Arten.

Publiziert: [88].

34/b) S. circumfusus var. bicaudatus f. granulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 357–358, fig. 146–150, 151–157, 158, 167, 168.

(incl.: S. circumfusus var. robustus HORTOB., S. circumfusus var. bicaudatus f. pulcher HORTOB., p. p.: S. armatus var. bicaudatus f. granulatus HORTOB.)

4zellige, festgeschlossene, lineare Zönobien von 8,4–16,8 × 2,4–4,8 μ großen Zellen. An zwei einander diagonal entsprechenden Polen der Außenzellen je ein 1–3,3 μ langer, quergestellter Stachel. An den Flanken der Zellen bzw. an der Konturseite der Außenzellen je eine vollständige oder partielle Skulpturreihe bzw. ein solches Band. Die ganze Oberfläche der Zellen von kleineren oder gröberen Wärzchen überstreut. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch das letzterwähnte Merkmal (Abb. 379–390).

Die Formen *S. circumfusus var. robustus* HORTOB., *S. circumfusus var. bicaudatus f. pulcher* HORTOB. sind mit allmählichen Übergängen mit der Form *S. circumfusus var. bicaudatus f. granulatus* HORTOB. verbunden, und sind somit mit letzterer zu vereinigen. Das betrifft teilweise auch *S. armatus var. bicaudatus f. granulatus* HORTOB. Die Vereinigung polymorphisch zusammengehöriger Organismen zu einem Taxon wird von HORTOBÁGYI im Falle des Taxons *S. circumfusus var. bicaudatus* angewendet. Nach demselben Prinzip verfahre ich im Falle der Alge *f. granulatus*.

Publiziert: [88, 92b].

34/c) S. circumfusus var. semiquadrispinosus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 358, fig. 159.

2zellige Zönobien von 1,2–11,5 × 5,2–5,5 μ großen, gedrungen-elliptischen Zellen. An den Flanken der Zellen eine breitere Oberflächenrippe mit glatten

Rändern. Diese Rippe endet an den beiden diagonal entsprechenden Polen in kürzeren Stacheln. An den anderen Polen, ferner ein wenig gegen die Zellmitte verschoben zwei 2,5–3 μ lange, schräg orientierte Stacheln. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch das letzterwähnte Stachelpaar (Abb. 391).

Publiziert: [88, 92b].

34/d) S. latocostatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 359–360, fig. 165.

4zellige lineare Zönobien von 3,6–4 × 10,5–12 μ großen, walzenförmigen Zellen. An den Stacheln der Außenzellen je zwei in entgegengesetzte Richtung gewachsene Stacheln. Die nach außen gerichteten neigen sich den Zellen zu, die auf der Gegenseite sind den Zwischenzellen zugewandt und schräg nach aufwärts gestreckt. Auf den Zwischenzellen alternierend je ein Stachel gleicher Größe und Lage. An allen Zellflanken verläuft je ein auffallend breiter Streifen mit rauhen Rändern und rauher Oberfläche. Diese Verzierung ist auf den Zwischenzellen im Mittelteil schwach entwickelt, sogar unterbrochen (Abb. 370).

Die Art steht der Art *S. circumfusus* Hortob. am nächsten; man wäre geneigt, sie letzterer zuzuzählen, doch ist die breite, bandartige Flankenverzierung, die durch keine Übergangsformen mit der Flankenverzierung der Art *S. circumfusus* Hortob. verbunden ist, als spezifisch zu betrachten.

Publiziert: [88, 92b].

35. S. semipulcher Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 359, fig. 160–164.

4zellige, festgeschlossene, lineare Zönobien von 8,4–12,8 × 2–3,5 μ großen Zellen. Die Außenzellen sind oft kleiner als die übrigen Zellen. An den Polen der Zellen sitzt nicht selten je ein Stachelchen oder Zähnchen. Zwei einander diagonal entsprechende Pole der Außenzellen tragen je einen 4–11,5 μ langen Stachel, der parallel zur Querachse des Zönobiums steht. An der einen Seite der Zellen verläuft eine vollständige oder partielle Oberflächenrippe von warzig-granulöser oder glatter Beschaffenheit, dagegen ist die andere Seite derselben Zelle stets skulpturlos. An den Enden der Außenzellen ist außer der erwähnten Rippenskulptur manchmal noch ein kürzeres, bandförmiges Skulpturelement (Abb. 392–396).

Wenn diese Alge nur von einer Seite betrachtet wird, so kann sie leicht die Art *S. armatus* vortäuschen. Sie gehört allerdings zum Verwandtschaftskreis letzterer Art. Es besteht die Möglichkeit, daß sie in der Zukunft einem breiter gefaßten, umfangreicheren *S. armatus* untergeordnet wird.

Publiziert: [88, 92b].

36. S. soli Hortob.

Hortobágyi, 1959. Kiszáradó tófenék algáinak többhónapos élete etc. M. Tud. Akad. Biol. Csop. Közl. 3: 211—245, fig. 79—103, 119—134.

4-, seltener 2zellige oder 8zellige Zönobien, 9,5—14,3 × 4,2—8,5 μ große, länglich-elliptische Zellen. Die Konturseite der Außenzellen ist immer ausgeprägt konvex. An den Polen der Außenzellen je ein 2,5—6,3 μ langer, verhältnismäßig kräftig gebauter und nie scharf zugespitzt endender Stachel. Außer diesen Stacheln sitzt an den Polen sämtlicher Zellen je ein kürzerer, doch ebenfalls kräftig gebauter, 0,5—2 μ langer Stachel. An den Flanken der Zellen verläuft eine zusammenhängende bzw. mehr oder weniger unterbrochene Warzenreihe. Manchmal verläuft diese Warzenreihe neben der Basis des Stachels zur anderen Seite der Zelle, und an der anderen Flanke der Zelle kommen dadurch zwei Warzenreihen zustande. Selbst an den jüngsten Tochterzönobien sind die für die Art kennzeichnenden Skulpturelemente bereits zu erkennen. (Abb. 397—413, die Abbildungen 403—406, 409 stellen durch extreme Zuchtbedingungen atypisch gewordene Exemplare dar.)

Die Art steht nach ihrer Bestachelung und nach ihren übrigen Skulpturelementen der Art *S. woloszynskae* Chod. und der Alge *S. armatus var. incerta* gleichermaßen ziemlich nahe, doch unterscheidet sie sich nach Hortobágyi (1959F) sowohl von diesen als auch von den übrigen *Scenedesmus*-Taxa spezifisch. Die Alge wurde aus einem Bodenpräparat beschrieben.

Publiziert: [86, 90].

36/a) S. soli var. bicaudatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Kiszáradó tófenék algáinak többhónapos élete etc. M. Tud. Akad. Biol. Csop. Közl. 3: 211—245.

4zellige, alternierende, in der Richtung ihrer Querachse mäßig gebogene Zönobien von 11—11,5 × 5,5—6 μ großen Zellen. Zwei einander diagonal entgegengesetzte Pole der Außenzellen tragen je einen 2,3—2,7 μ langen, gebogenen, stumpfspitzigen, kräftig gebauten Stachel. An den hinausragenden Polen der Innenzellen je ein etwa 1 μ langes Stachelchen, an den anderen je ein kaum wahrnehmbares Zähnchen. An den Außenzellen verläuft ein wenig gegen die Konturseite verschoben eine vollständige Warzenreihe, dagegen ist an den Innenzellen eine partielle Warzenreihe vorhanden, die höchstens $^2/_3$ der Zellänge erreicht. An diesen Warzenreihen befinden sich stellenweise größere, stumpfspitzige Erhebungen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die diagonal halbzählige Bestachelung und den alternierenden Zönobiumbau (Abb. 414).

Publiziert: [86, 90].

37. S. carinatus (Lemm) Chod.

Chodat, 1913. Monographies d'algues en culture pure. Mat. pour la flore cryptogamique Suisse. 4 (2), 2. fig. 69.

(= S. opoliensis var. carinatus Lemm. 1899, S. hystrix var. quadricaudatus H. v. Alten, ex Brunnthaler 1913.)

Die 9–21 × 2,5–8 μ großen, spindelförmigen Zellen stehen in etwa ⅔ ihrer Länge miteinander in Verbindung und bilden lineare, 4zellige Zönobien. An den Flanken der Zellen verläuft eine Oberflächenrippe, die Außenzellen sind manchmal rippenlos. Die Pole der Zellen laufen in 1–2 Zähnen aus, der eine Zahn ist die Fortsetzung der Oberflächenrippe. Die Außenzellen sind ein wenig auswärts gebogen, und an ihren Polen sitzt je ein 8–18 μ langer, kräftiger, gebogener Stachel, neben diesem sind 1–2 kleinere Zähnchen zu sehen (Abb. 415–419).

Die CHODATsche Auffassung, wonach diese Alge eine selbständige Art wäre, scheint berechtigter zu sein als die übrigen taxonomischen Beurteilungen dieser Alge. Das gemeinsame Auftreten taxonomisch wichtiger Merkmale – in diesem Falle: Oberflächenrippen, Bestachelung der Außenzellen und Zellform – bilden gerade in ihrer eigenartigen Gesamtheit das Spezifikum.

Publiziert: [38, 39, 48, 50, 52, 63, 89, 165, 169].

37/a) S. carinatus var. deflexus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 375–376, fig. 229–230.

4zellige, lineare Zönobien von 15,5–19,5 × 4,8–5 μ großen, spindelförmigen Zellen, die an ihren Polen wie abgestutzt erscheinen und mit einem Zahn versehen sind. An den Flanken der Zellen eine mehr oder weniger zusammenhängende Oberflächenrippe. An den beiden Polen der Außenzellen je ein 15–19 μ langer Stachel, der eine steht schräg nach außen gerichtet, der diagonal entsprechende andere Stachel ist gegen die Konturseite der Außenzelle gebogen. Die Varietät unterscheidet sich durch die diagonal gebaute eigenartige Stachelbildung (Abb. 420–421).

Publiziert: [88, 92b].

37/b) S. carinatus f. granulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 376–377, fig. 231–232.
(incl.: S. carinatus f. aculeato-granulatus HORTOB.)

4zellige lineare oder mäßig alternierende, aus 15–19 × 4,2–5,6 μ großen Zellen bestehende Zönobien. An den Polen der Außenzellen je ein 14–18 μ langer Stachel, der eventuell gegen die Konturseite gebogen ist. An den Flanken sämtlicher Zellen eine Oberflächenrippe von glatter oder granulierter Beschaffenheit. Die ganze Zelloberfläche fein granuliert. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die granulierte Zelloberfläche (Abb. 422–423).

HORTOBÁGYI (1960A) beschrieb außer *f. granulatus* noch eine weitere Form von *S. carinatus* mit granulierter Zelloberfläche, nämlich *f. aculeato-granulatus*. In dem wichtigsten Merkmal, in der granulösen Beschaffenheit der Zellwand, sind beide Formen gleich, der Übersichtlichkeit wegen scheint es nützlich zu sein, die beiden Formen zu vereinigen.

Publiziert: [88, 92b].

37/c) S. carinatus var. polycostatus Hortob. *et* Németh

Hortobágyi—Németh, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 310, 320, fig. 35.

4zellige, mäßig alternierende Zönobien, 6,5—7,5 × 30—33,5 μ große, spindelförmige, stumpf endende Zellen. Die Zellen sind durch $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}$ ihrer Länge miteinander in Berührung. Bei jeder Zelle verläuft an der Seite etwa in der Mitte eine Hauptrippe, die an beiden Seiten von 3—4 in gleichen Abständen angeordneten, weniger prägnant ausgebildeten Nebenrippen umgeben ist. Letztere sind durch Verschmelzung von Granulen entstanden, darum haben sie einen feinhöckerigen Rand. An den Polen können die Rippen in einem Granulum oder kurzen, stumpfen Stachel enden. An den Außenzellen 28—30 μ lange, leicht gebogene Stacheln. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch ihre größeren Dimensionen und dadurch, daß ihre Zellflanken mit mehreren Oberflächenrippen versehen sind (Abb. 819).

Publiziert: [93].

38. S. lefevrii Defl.

Deflandre, 1924. Addition à la flore algologique des environs de Paris. Bull. de la Soc. Bot. France, 4 (24), 673, tab. 6. fig. 12, 16.

2zellige, seltener 4- oder 8zellige Zönobien länglich walzenförmiger, 7,5—18mal 2,8—7 μ, meistens 8 × 3,5 μ großer Zellen. Die Konturseite der Außenzellen ist stärker gewölbt. An den Polen der Außenzellen je ein schräg gestellter Stachel von $\frac{1}{5}-\frac{1}{3}$ Zellänge. Der eine Stachel ist manchmal kräftiger gebaut als der diagonal entsprechende andere. An den Polen der Innenzellen 1—2 lange Zähne. Auch neben der Basis der Stacheln sind an den Außenzellen oft solche Zähne. An den Seiten der Außenzellen verläuft in der Nähe der Konturseite eine aus etwa 7—15 kurzen Zähnchen bestehende Reihe, die für das Konturbild des Zönobiums sehr charakteristisch ist. Manchmal sind diese Zähnchen sehr klein, kaum wahrnehmbar, oder sie fehlen auch stellenweise in der Reihe. An den Innenzellen verläuft eine ähnliche Zähnchenreihe (Abb. 424—427).

Die Art steht mit *S. serratus* (Corda) Bohlin in nächster morphologischer »Verwandtschaft«, doch unterscheidet sie sich von letzterer Alge vor allem durch die langen Stacheln der Außenzellen. Fraglich ist eine eindeutige Abgrenzung der Art gegen *S. woloszynskae* Chod. (Chodat, 1926, p. 204—205), für eine stichhaltige Spezifizierung oder Vereinigung beider Arten müßten noch mehrere Beobachtungen aus natürlichen Wasserproben und Zuchtmaterial vorhanden sein.

Publiziert: [43, 50, 52, 70, 89, 91, 169].

38/a) S. lefevrii var. semiserratus Uherkovich

(= p. p. S. maculosus Hortob., Hortobágyi, 1959D, 41—43, fig. 10, 14—17.)

4zellige, lineare, dichtgeschlossene Zönobien zylindrischer, 8—15 × 2,4—6 μ großer Zellen. Die Zellen haben abgerundete oder leicht zugespitzte Enden.

Außenzellen mit konvexer Konturseite. An den Polen der Außenzellen je ein schräg gestellter oder unregelmäßig gekrümmter Stachel von etwa Zellänge. An den Polen sämtlicher Zellen manchmal noch ein kleines Zähnchen. An den Flanken der Außenzellen gegen die Konturseite verschoben eine zusammenhängende Reihe kleiner Zähnchen. Eine ähnliche, doch in der Zellmitte etwa durch $^1/_3$ Zellänge unterbrochene gezähnte Rippe befindet sich auf den Innenzellen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die zusammenhängende rippenartige Reihe der kleinen Zähnchen an den Außenzellen, ferner durch die partielle Ausbildung solcher Gebilde an den Innenzellen (Abb. 428–432).

Die Varietät verbindet morphologisch die Arten *S. lefevrii* und *S. armatus*, doch steht sie *S. lefevrii* näher. Die von HORTOBÁGYI (1959D, p. 41–43) beschriebene Art *S. maculosus* vereinigt eigentlich zwei Formenkreise, der eine gehört meiner Meinung nach zur Art *S. lefevrii*, und diese Alge betrachte ich als eine Varietät der letztgenannten Art, als *S. lefevrii var. semiserratus*.

Publiziert: [84].

39. S. semicristatus UHERKOV.

(= S. cristatus UHERKOV., UHERKOVICH, 1959. Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához. I. Bot. Közl. 48: 30–40, non S. cristatus CONRAD, vd. MEEL 1954.)

2- und 4zellige, dichtgeschlossene lineare Zönobien von 9,5–12 × 3,5–5 μ großen elliptischen Zellen. An zwei diagonal entgegengesetzten Enden der Außenzellen sitzt je ein verhältnismäßig kurzer Stachel (bei den 2zelligen Zönobien 3 μ, bei den 4zelligen 6 μ lang). An sämtlichen Zellenden unregelmäßige, stumpfe Zähnchen. An den Flanken der Innenzellen sitzt je eine Reihe kleiner Warzen, doch ist die Zellmitte warzenfrei. Das auffallendste Merkmal dieser Art ist ein unregelmäßig gezähnter Kamm (crista), der an der Konturseite der Außenzellen ein wenig schräg verläuft, also nicht genau an der Zellkontur sitzt. Dieser Kamm entspringt neben dem Stachel am Pol und endet am anderen Pol mit einem Zahn (Abb. 433–440).

Die Art steht nach der Tendenz der Skulpturbildung den Arten *S. lefevrii* und *S. wolonszynskae* am nächsten, doch unterscheidet sie sich von beiden durch den schräg verlaufenden Kamm und eine stets diagonale Stachelbildung. (Sie erinnert in manchen Wesenszügen an *S. cristatus* CONRAD, doch verläuft bei letzterer Art der Kamm nicht an der Konturseite der Zellen, sondern an beiden Zellflanken.)

Publiziert: [179, 183, 186, 189].

40. S. brasiliensis BOHLIN

BOHLIN, 1897. Die Algen der ersten Regnellschen Expedition. I. Bihang till. k. Sc. Acad. Handl. 23. III. 7. p. 22. tab. I. fig. 36–37.

(= S. hystrix var. brasiliensis (BOHLIN) CHOD. 1902, S. acutiformis var. spinuliferus W. et G. S. WEST 1902, S. hystrix f. brasiliensis VOLK 1905, S. acutiformis var. brasiliensis W. et G. S. WEST 1905, S. acutiformis var. bicaudatus GUGLIELMETTI 1910.)

4zellige, seltener 8zellige, lineare, dichtgeschlossene Zönobien von 8–18mal 3,5–6,5 μ großen, länglich walzenförmigen Zellen. Zellenden abgerundet oder kegelförmig abgerundet. An den Flanken sämtlicher Zellen je eine vollständige Oberflächenrippe, an den Außenzellen seltener 2 solche Rippen an einer Seite. An den Polen 2–3 kurze Zähne (Abb. 441–444).

Smith (1916) und Chodat (1926) greifen bei dieser Alge zur taxonomischen Auffassung von Bohlin zurück und betrachten die Alge als eine deutlich abgrenzbare Art. Sie steht *S. acutiformis* am nächsten, doch durch die gemeinsame Anwesenheit von Oberflächenrippen und Polenzähne und teilweise durch eine mehr zylindrische Zellform unterscheidet sie sich ganz eindeutig von dieser.

Publiziert: [48, 60, 63, 165, 169, 189].

40/a) S. brasiliensis var. quadrangularis Borge

Borge, 1936. Beiträge zur Algenflora von Schweden. Arkiv. f. Bot. 28, A, No. 6: 1–50. (= Arthrodesmus quadrangularis Corda 1830.)

4zellige, dichtgeschlossene Zönobien von 8,8–13 × 2,7–3,5 μ großen Zellen. Die Innenzellen sind länglich-elliptisch. An den Flanken sämtlicher Zellen je eine vollständige Oberflächenrippe, die an den Polen in spitzen Zähnen ausläuft. Die Außenzellen sind an zwei diagonal entsprechenden Polen breiter, und hier sitzt ein schräges Stachelchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die eigenartige Ausbildung der Außenzellen. Die Umrißform des Zönobiums ähnelt einem Rhomboid (Abb. 445).

Eine seltene und auch in der Beschreibung von Borge (1936) taxonomisch nicht völlig sicher umgrenzte Alge. (Gehört sie eventuell zu *S. armatus var. ecornis*?) Wir zählen sie an dieser Stelle nur mit Vorbehalt auf.

Publiziert: [70, 78, 82].

Quadrispinosi

Quadricaudati

41. S. quadricauda (Turp.) Bréb.

Brébisson, 1835. Algues des environs de Falaise. Mém. de la Soc. Ac. de Falaise. p. 66. (= Achnanthes quadricauda Turp. 1820, 1828, S. magnus Meyen 1829, S. quadricaudatus Ehrenbg. 1834, S. caudatus Corda 1834, Arthrodesmus quadricaudatus Ehrenbg. 1836, S. caudatus Kützing 1845, S. caudatus f. typicus Kirchner 1878, S. quadricauda f. typicus Lagerh. 1883, S. quadricauda var. genuinus Hansg. 1886, S. caudatus var. typicus Wolle 1887, S. obtusus var. cornutus Francé 1892, S. variabilis var. cornutus Wildemann 1893, S. quadricauda f. genuinus Pascher 1903, S. quadricauda var. typicus Migula 1907, S. caudatus var. typicus Cohn et Webster 1908, S. genuinus Kofoid 1910, S. quadricauda Chod. et auct. plur. p. p. an Bréb. 1926.)

2-, 4-, 8zellige lineare, dichtgeschlossene Zönobien, sehr selten monodesmoid. Die länglich-walzenförmigen Zellen sind an den Polen abgerundet oder kegelförmig abgerundet. Die Konturseite der Außenzellen ist konvex und in der Zell-

mitte stärker gewölbt, ein wenig »bauchig«. Größe der Zellen: 6–25 × 2,5–10 μ, meistens um 12 × 4,5 μ herum. An beiden Polen der Außenzellen je ein schräg gestellter gerader oder gebogener Stachel von $^2/_3-^1/_4$ Zellänge. An den Polen der Innenzellen sind keine Stacheln oder Zähne, höchstens ein ganz kleines Zähnchen (Abb. 446–460).

Er scheint die verbreitetste Art der Gattung zu sein. Die älteren Daten über diese Art sind allerdings immer kritisch zu bewerten, denn sie beziehen sich in vielen Fällen nicht bloß auf die typische Art, sondern auch auf ihre Varietäten und sogar auf solche Algen, die man heute spezifisch absondert (*S. opoliensis*, *S. ellipsoideus*, *S. intermedius* usw.). Glücklicherweise wurde die Mehrzahl der ungarländischen Angaben über diese Alge in den letzten Jahrzehnten publiziert, also zu einer Zeit, wo die Art annähernd bereits nach der heutigen taxonomischen Affassung abgegrenzt war.

Ohne auf die Synonymik der Art näher einzugehen, sei folgendes zu betonen: Der taxonomische Umfang der Art *S. quadricauda* wird selbst in der Gegenwart in zweierlei Weise gedeutet. Die eine Deutung faßt die Art in einem breiteren taxonomischen Umfang auf, die Grenzfälle ihres morphologischen Spielraumes werden bei dieser Deutung als Varietäten der Art aufgefaßt (G. M. Smith). Nach einem anderen Standpunkt sind die Vertreter dieser morphologischen Grenzfälle bereits selbständige Arten (die Arten *S. longispina*, *S. maximus* von Chodat). Die Art *S. quadricauda* ist zweifellos ein Inbegriff morphologischer Vielgestaltigkeit und bildet einen wichtigen Ausgangspunkt für mehrere morphologische »Entwicklungslinien«. Ein Teil der Taxa, die man zum Formenkreis der Art zählt, ist bestimmt auf dem Wege, eine selbständige Art zu werden. Meiner Auffassung nach verfahren wir dann am richtigsten, wenn wir die Art taxonomisch – ihrer morphologischen Vielgestaltigkeit entsprechend – reichlich unterteilen, ohne die äußerste Grenze der Art überflüssig aufzulockern. Diese Auffassung entspricht im wesentlichen der Auffassung von G. M. Smith.

Einige weitere Bemerkungen über den taxonomisch-morphologischen Umfang der Art: 1. Eine besondere Varietät für die typischen Vertreter der Art (»var. typicus«) aufzustellen ist nicht bloß überflüssig, sondern auch prinzipiell falsch. 2. Zur Art zähle ich sämtliche Angaben, die unter folgenden Namen publiziert wurden: *S. quadricauda* (Turp.) Bréb., *var. typicus*, *var. genuinus*, *S. quadricauda* Chod. et auct. p. p. an Bréb., *S. quadricauda* Chod. 3. Dagegen werden in dieser Arbeit nicht zu *S. quadricauda* gezählt die unter folgenden Namen publizierten Angaben, da sie sich auf inzwischen abgesonderte Taxa beziehen: *S. quadricauda* (Turp.) Bréb. *var. horridus*, *var. abundans*, *var. Naegeli*, *var. dispar*, *f. setosus*. 4. Die Varietät *S. quadricauda var. perabundans* Istvánffi müssen wir wegen mangelhafter Beschreibung bei unseren weiteren taxonomischen Betrachtungen fallenlassen. 5. *S. quadricauda var. obtusispinosus* Hortob. (Hortobágyi, 1960A, p. 372) ist ein ganz typischer *S. quadricauda*, nur sind seine Stacheln etwas kräftiger gebaut und enden mit stumpfen Spitzen. Zwischen den typischen Vertretern der Art und dieser »Varietät« bestehen sämtliche Übergänge, demnach soll dieser Morphotyp als selbständiges Taxon nicht abgesondert werden.

a) Ursprünglich unter dem Namen *S. quadricauda* (Turp.) Bréb. publiziert: [4, 20, 22a, 36, 38, 96, 99, 100, 107, 108, 109, 115, 118, 119, 120, 122, 132, 145a, 153, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 169a, 178, 180, 183, 186, 187, 188, 195, 199, 199a, 199b, 202, 202a].

b) Ursprünglich unter dem Namen *S. quadricauda α) typicus* publiziert: [39, 112, 113, 134, 139, 140, 142, 161].

c) Ursprünglich unter dem Namen *S. quadricauda* (Turp) Bréb. *var. genuinus* Krichn. publiziert: [95].

d) Ursprünglich unter dem Namen *S. quadricauda* Chod. publiziert: [3, 18, 43, 44, 48, 50, 52, 63, 64, 66, 67, 69, 70, 72, 74, 78, 82, 83, 85, 88 (als »var. obtusispinosus«), 89, 91, 128, 176]. β−α-mesosaprobiont.

Reingezüchtete Stämme: F−K (Tihany), No. 198, 2540, 4061.

41/a) S. quadricauda var. maximus W. *et* G. S. West

W. West et G. S. West, 1895. The fresh-water algae of Madagascar. Transact. Linn. Soc. London, 2. Sec. 5.: 83, tab. 5. fig. 9−10.
(= S. maximus [W. et G. S. West] Chod. 1913)

4zellige Zönobien. Form und Bestachelung der Zellen, ferner der Zönobiumbau entsprechen denen der Art. Dagegen sind die Zellen 20−35 × 8−12 μ groß, die Stacheln der Außenzellen sind etwa so lang wie die Zellen (Abb. 461−462).

Die Varietät sondert sich in ein und derselben Wasserprobe meistens sehr deutlich von den typischen Vertretern der Art ab, und nur selten kommt es vor, daß die größeren Exemplare der Art (etwa 16−20 μ groß) von den Vertretern der Varietät schwer zu unterscheiden sind. In der Zucht benimmt sich die Varietät morphologisch einheitlich.

Publiziert: [64, 66, 67, 70, 85, 91, 163, 165, 169a].

41/b) S. quadricauda var. longispina (Chod.) G. M. Smith

Smith, 1916. A monograph of the algal genus Scenedesmus etc. p. 480, pl. XXVII. fig. 42, pl. XXXI. fig. 159−161.
(S. longispina Chod. 1913)

Meistens 4zellige, seltener 2- oder 8zellige Zönobien schlank-walzenförmiger, 7,5−22 × 3−6,5 μ, meistens aber 12 × 4,5 μ großer Zellen. Die Zellen sind durchschnittlich 2½mal so lang wie breit. Innerhalb eines Zönobiums kommen ungleich lange und ungleich schlanke Zellen nebeneinander vor. An den Polen der Außenzellen je ein Stachel von Zellänge. Die Stacheln stehen oft in einem kleinen Winkel zur Hauptachse des Zönobiums, aber auch eine andere Schrägstellung der Stacheln kommt vor. An den Polen der Innenzellen sitzt manchmal ein Zähnchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die ausgeprägt schlankere Zellform, die ungleichmäßige Zellgröße innerhalb eines Zönobiums und die abwechselungsreiche Schrägstellung der etwas längeren Stacheln (Abb. 463−468).

Die Alge unterscheidet sich von der Art durch mehrere, im einzelnen nicht allzu wichtige Züge, die aber in ihrer Gesamtheit eine taxonomische Abgrenzung ermöglichen, ohne ein Spezifikum auszumachen.

Publiziert: [3, 43, 48, 50, 52, 63, 70, 83, 85, 89, 91, 162, 163, 165, 169, 169a, 169b, 176, 182, 186, 193, 195, 199].

41/c) S. quadricauda var. longispina f. asymmetricus (HORTOB.) UHERKOVICH, nova comb.

(= S. longispina var. asymmetrica HORTOB., HORTOBÁGYI 1939A, p. 189, tab. XII, fig. 78.)

4zellige, lineare Zönobien länglich-elliptischer, $11-18 \times 3{,}5-6\ \mu$ großer Zellen mit abgerundeten oder kegelig abgerundeten Polen. Zwei einander diagonal entgegengesetzte Enden der Außenzellen tragen je einen schräg gestellten geraden oder ein wenig gebogenen Stachel von Zellänge. An den Polen der Zellen sitzt manchmal ein kurzer, $1-2\ \mu$ langer Zahn. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die diagonal gestaltete Bestachelung vom »bicaudatus«-Typ. (Abb. 471–477).

Die *f. asymmetricus*, ferner *f. capricornus*, *f. regularis*, *f. gibberus* wurden ursprünglich als Varietäten bzw. Formen von *S. longispina* beschrieben. Da wir die Alge als *var. longispina* der Art *S. quadricauda* untergeordnet betrachten, mußte in all diesen Fällen eine neue taxonomische Einreihung als »nova comb.« erfolgen.

Innerhalb des Formenkreises *S. quadricauda var. longispina f. asymmetricus* bildet die unter dem Namen *S. longispina* CHOD. var. *asymmetrica* HORTOB. *f. crassicaudatus* HORTOB. et NÉMETH beschriebene Alge einen besonderen, mit auffallend dicken Stacheln gekennzeichneten Morphotyp (HORTOBÁGYI–NÉMETH, 1963, S. 312, 320, Abb. 25). (S. unsere Abb. 824.)

Publiziert: [43, 59, 63, 89, 169, 169a, 183, 186, 199].

41/d) S. quadricauda var. longispina f. capricornus (SKUJA) UHERKOVICH, nova comb.

(= S. longispina f. capricornus SKUJA, SKUJA 1937, Algae in HANDEL-MAZZETTI: Symbolae Sinicae. I. Wien.)

4zellige, lineare, dichtgeschlossene Zönobien von $11-23 \times 3-7\ \mu$ großen Zellen. An den Polen der Außenzellen je ein $11-27\ \mu$ langer, wenigstens stellenweise wellig gebogener Stachel. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die wellige Beschaffenheit der Stacheln (Abb. 470).

Publiziert: [89].

41/e) S. quadricauda var. longispina f. gibberus (HORTOB.) UHERKOVICH, nova comb.

(= S. longispina f. gibberus HORTOB., HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák, II. Nova Hedwigia, 1: 370, fig. 210–213.)

4zellige Zönobien elliptischer oder länglich-ovaler, $8-12 \times 3{,}-4{,}6\ \mu$ großer Zellen. Das Zönobium ist in der Richtung der Querachse gebogen, auch stehen die Zellen oft nicht in derselben Höhe. Die Konturseite der Außenzellen ist konvex

und in der Mitte oft stärker gewölbt. An den Polen der Außenzellen je ein 9–12 μ langer, mannigfaltig gebogener Stachel. Die Innenzellen sind stachellos oder tragen an ihren Polen ein kleines Zähnchen. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch den gebogenen Zönobiumbau und die mannigfaltige Anordnung der Zellen innerhalb eines Zönobiums (Abb. 478–481).

Nach manchen Merkmalen nähert sich diese Alge der Art *S. ellipsoideus*, doch läßt besonders die Konturform der Außenzellen die Annahme als berechtigt erscheinen, daß die Form noch zum breiteren Formenkreis von *S. quadricauda* gehört.

Publiziert: [88, 92b].

41/f) S. quadricauda var. longispina f. granulatus Uherkovich

(= p. p. S. maculosus Hortob., Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 41–43, fig. 1–5, 7–9, 11–13, 18.)

2- und 4zellige, lineare oder mäßig alternierende Zönobien von 8–15,2 mal 2,4–6 μ großen Zellen. Die zylindrischen, an ihren Polen abgerundeten oder kegelig abgerundeten Zellen stehen im Zönobium durch $\frac{1}{2}-\frac{2}{3}$ ihrer Länge miteinander in Kontakt. Die Konturseite der Außenzellen ist konvex und in der Zellmitte oft stärker gewölbt. An den Polen der Außenzellen je ein 6–16 μ langer, schräg gestellter Stachel. An der Oberfläche der Zellen zerstreut mehrere oder wenigere Wärzchen, die sich manchmal zu kürzeren Längsreihen anordnen oder zu kürzeren Leisten vereinigen. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die warzigen Skulpturelemente der Zelloberfläche (Abb. 482–488).

Die von Hortobágyi (1959D) unter dem Namen *S. maculosus* beschriebene Art ist nach den Abbildungen des Verfassers zweifellos ein Komplex zweier Formenkreise. Der eine ist mit der Art *S. lefevrii* in Verwandtschaft (= *S. lefevrii var. semiserratus*), den anderen kann man dagegen ohne Schwierigkeiten als Form dem Taxon *S. quadricauda var. longispina* unterordnen. Die Beschreibung der Form stützt sich auf die gewissenhaften und in genügender Zahl vorhandenen Abbildungen von Hortobágyi (1959D).

Publiziert: [84, 92b].

41/g) S. quadricauda var. longispina f. regularis (Hortob.) Uherkovich, nova comb.

(= S. longispina var. regularis Hortob., Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 370, fig. 214.)

4zellige Zönobien von 10–11,2 × 2,6–3 μ großen Zellen. Die Zellen sind länglich-walzenförmig, fast säulenartig, ihre Längswände verlaufen parallel zueinander. Die Konturseiten der Außenzellen sind nicht selten ein wenig konkav. Zellpole kegelig zugespitzt und mit einem Zähnchen oder kurzen Stachelchen versehen. An den Polen der Außenzellen je ein mäßig gebogener, etwa 9–9,5 μ langer, schräg gestellter Stachel. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch ihre regelmäßigen, walzenförmigen Zellen mit parallel verlaufenden Längs-

wänden. Eine offenbar seltene Alge, die schon deswegen einer weiteren Beobachtung bedarf (Abb. 489).

Publiziert: [88, 92b].

41/h) S. quadriacauda f. crassiaculeatus Uherkov.

Uherkovich, 1956. Adatok a Scenedesmusok magyarországi előfordulásának ismeretéhez. Pécsi Pedag. Főisk. Évkönyve, I. p. 230, fig. 14.

4zellige lineare Zönobien von 11,4–20 × 3,8–7 μ großen Zellen. Die Innenzellen sind elliptisch, die Außenzellen unregelmäßig oder gedrungen spindelförmig, ihre Konturseite wölbt sich in der Zellmitte aus. An den Polen der Außenzellen je ein auffallend dicker, kräftiger Stachel in schräger Stellung. Stachellänge 8–18 μ. An den Innenzellen sitzt manchmal ein stumpfer, breiter Zahn. Die Form unterscheidet sich von der Art durch den auffallend dicken, kräftigen Stachel der Außenzellen und den breiten Zahn der Innenzellen (Abb. 490).

Die Alge *S. quadricauda var. crassicaudata* Hortob. (Hortobágyi, 1960A, p. 372–373, fig. 240) gehört meiner Auffassung nach auch hierher. Die Wahrscheinlichkeit dieser Identität unterstreicht übrigens auch Hortobágyi.

Publiziert: [88, 165, 176].

41/i) S. quadricauda var. quadrispina (Chod.) G. M. Smith

G. M. Smith, 1916. A monograph of the algal genus Scenedesmus. Transact. Wisc. Ac. of Sc. Arts and Letters. p. 479–480, pl. XXVII. fig. 43, pl. XXXI. fig. 167–170.
(= S. quadrispina Chod. 1913, 1926.)

Meistens 4-, seltener 2zellige Zönobien länglich-elliptischer, 8–15 × 3,4–6 μ großer Zellen. Die Konturseite der Außenzellen gewölbt. An den Polen der Außenzellen je ein schräg gestellter oder gegen die Konturseite gebogener dünner Stachel von $^1/_4$–$^1/_2$ Zellänge. An den Innenzellen sitzt manchmal ein kurzer Zahn. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die kürzeren und dünneren Stacheln (Abb. 491–500).

Die Varietät sondert sich durch den Bau der Stacheln eindeutig von der Art ab. Auch die Konturseite der Außenzellen ist meist nicht so stark gewölbt wie bei der Art. Chodat (1913) hielt die Eigenartigkeiten des Stachelbaus für so wichtig, daß er diese Alge als eine von *S. quadricauda* abgesonderte Art beschrieb. Die taxonomische Auffassung von G. M. Smith (1916), wonach diese Alge zur Art *S. quadricauda* gehört, erscheint begründeter zu sein.

Publiziert: [3, 43, 48, 53, 67, 70, 72, 77, 85, 91, 122, 163, 164, 165, 169, 169a, 176, 183, 186].

41/j) S. quadricauda var. quadrispina f. gracillimus Uherkov.

Uherkovich, 1959. Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához. I. Bot. Közl. 48: 30–40, fig. 34.

4zellige Zönobien von 7–8 × 2,2–2,8 μ großen Zellen. Die kurzen und dünnen Stacheln der Außenzellen biegen sich zur Konturseite. Die Form unterscheidet

sich von der Varietät durch die schlankere Zellform und die ungleichmäßige Größe der Zellen innerhalb eines Zönobiums (Abb. 501–502).

Die normale Dicke der Zellwand und die Größe des Pyrenoids beweist, daß es sich hier nicht etwa um ein junges Zönobium der *var. quadrispina* handelt.

Publiziert: [183].

41/k) S. quadricauda var. quadrispina f. granulatus (HORTOB.) UHERKOVICH, nova comb.

(= S. quadrispina CHOD. f. granulatus HORTOB., incl. S. quadrispina CHOD. var. obtusispinosus HORTOB., HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 374, fig. 22, 223.)

4zellige, dichtgeschlossene lineare Zönobien von 12,6–17 × 4,6–6,5 μ großen Zellen. An den Polen der Außenzellen je ein 4,5–7 μ langer, fein zugespitzter oder stumpf endender, schräg gestellter Stachel. An den Enden der Zellen oder an der übrigen Zelloberfläche zerstreut einige Warzen. Von der Varietät unterscheidet sich die Form durch letzteres Merkmal (Abb. 503–504).

Die von HORTOBÁGYI (1960A, p. 374) beschriebene Varietät *S. quadrispina var. obtusispinosus* unterscheidet sich von dieser Form nur dadurch, daß ihre Stacheln stumpf enden. Die Dicke der Stacheln – wie das reingezüchtete Klonmaterial beweist – variiert in ziemlich weiten Grenzen. Es scheint daher begründet zu sein, *var. obtusispinosus* – nach dem gemeinsamen Merkmal der zerstreut erscheinenden Oberflächenwarzen – auch hierher einzureihen.

Publiziert: [88, 92b].

41/l) S. quadricauda var. quadrispina f. spinosus (HORTOB.) UHERKOVICH, nova comb.

(= S. quadrispina CHOD. var. spinosus HORTOB., HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 373, fig. 220.)

4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien von 15–16 × 5,6–6 μ großen Zellen. Die Konturseite der Außenzellen wölbt sich in der Zellmitte aus. An den Polen der Außenzellen je ein 2–2,3 μ langer, schräger Stachel. An den Polen der Innenzellen ein ähnlicher Stachel, der sich aber dicht an die Zelloberfläche anschmiegt. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch letzteres Merkmal (Abb. 505).

Publiziert: [88, 92b].

41/m) S. quadricauda var. westii G. M. SMITH

G. M. SMITH, 1916. A monograph of the algal genus Scenedesmus. Transact. Wisc. Acad. of Sc. Art and Letters. p. 480, tab. XXXII. fig. 177–180.
(= S. Westii [G. M. SMITH] CHOD. 1926.)

4- und 8zellige, lineare Zönobien walzenförmig-elliptischer, 14–20 × 4–8 μ großer Zellen. Die einzelnen Zellen eines Zönobiums sind untereinander mehr oder weniger ungleich groß, manche Zellen ragen mit ihren Polen aus dem Zönobium heraus. Zellpole unregelmäßig abgerundet. Die Konturseite der Außen-

zellen ist mehr oder weniger gewölbt, doch hat sie keine zusätzliche Auswölbung in der Zellmitte. An den Polen der Außenzellen je ein Stachel von $\frac{1}{4} - \frac{2}{3}$ Zellänge. Die Stacheln sind mannigfaltig, doch meistens gegen die Konturseite der Außenzellen gebogen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch den Bau der Stacheln und die Form der Außenzellen (Abb. 506–508).

Eine durchwegs stichhaltige morphologische Absonderung dieser Alge ist in manchen Fällen nicht leicht zu erzielen. Es gibt Übergangsmorphosen zwischen der Art und der Varietät in bezug auf den Stachelbau und die Zellform. Dieser Umstand läßt die taxonomische Auffassung von G. M. SMITH (1916) über diese Alge richtiger erscheinen als die von CHODAT (1926), der die Alge für eine besondere Art hielt.

Publiziert: [45, 47, 89, 176].

41/n) S. quadricauda var. westii f. heterospinosus (HORTOB.) UHERKOVICH, nova comb.

(= S. Westii var. heterospinosus HORTOB., HORTOBÁGYI, 1940. fig. 15–16.)

4- und 8zellige Zönobien von 12–16 × 3–4 μ großen, walzenförmig-elliptischen Zellen. Die Größe der Zellen ist innerhalb eines Zönobiums nicht völlig gleich. Zwei diagonal entsprechende Pole der Außenzellen tragen je einen verhältnismäßig längeren Stachel (8–8,5 μ), die anderen zwei Pole je einen kürzeren (2,5–5 μ), gebogenen Stachel. Die Zellform entspricht der der Varietät, doch ist sie etwas schlanker. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die eigenartige diagonale Bestachelung vom »bicaudatus«-Typ (Abb. 509).

Publiziert: [45, 47].

41/o) S. quadricauda var. biornatus KISS

KISS, 1939. Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke. Folia Cryptogamica, 2: 237–238, tab. IV. fig. 21–26.

4zellige, lineare oder mäßig alternierende Zönobien von 7–10 × 3–4,5 μ großen, länglich-elliptischen Zellen. Die Konturseite der Außenzellen mäßig oder gar nicht gewölbt. Die Nachbarzellen sind miteinander durch $\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$ ihrer Länge verbunden, dadurch entsteht ein lockerer Zönobiumbau. An den Polen der Außenzellen ein langer (1–2fache Zellänge), steil oder schräg gestellter, mäßig gebogener Stachel. An den Polen der Innenzellen je ein ähnlich gestalteter, doch etwas kürzerer Stachel, manche der Innenzellen sind stachellos. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die Bestachelung der Innenzellen und die von der typischen *S. quadricauda*-Zellform gewissermaßen abweichende Zellform (Abb. 510–511).

Die Varietät befindet sich an der äußersten Grenze des Formenkreises von *S. quadricauda* und nähert sich in manchen Zügen der Alge *S. longus var. ellipticus* (W. et G. S. WEST) G. M. SMITH (SMITH 1961, p. 472). Sie scheint eine seltene Alge zu sein, aber die Angaben über die nächststehende Form f. *giganticus*

beweisen, daß sie einen ziemlich gut umrissenen und verhältnismäßig selbständigen Formenkreis hat.

Publiziert: [99, 107, 110].

41/p) S. quadricauda var. biornatus f. giganticus UHERKOVICH, nova forma

4zellige Zönobien länglich-elliptischer, 30–40 × 8–12 μ großer Zellen. Die Nachbarzellen sind im Zönobium durch etwa $^2/_3$ ihrer Länge miteinander verbunden. An den Polen der Außenzellen ein mäßig gebogener Stachel von $^2/_3$–$^3/_4$ Zellänge. An den entgegengesetzten Enden der Innenzellen ein ähnlicher Stachel. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch ihre weit größeren Zellen und die eigenartige Bestachelung der Innenzellen (Abb. 512).

Neben *S. acuminatus f. maximus* ist diese Alge der größte Vertreter der Gattung in Ungarn. Die Alge bietet unter dem Mikroskop mit ihrer auffallenden Größe ein für die Gattung ganz ungewohntes Bild. Die Form wurde in einem Nebenarm der Donau bei Baja (Kamarás-Duna) von UHERKOVICH im Jahre 1956 entdeckt.

Publiziert: [165].

41/r) S. quadricauda f. granulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 371–372, fig. 217–219, 224–225. III. Nova Hedwigia 2: fig. 380–382.

4zellige und 8-zellige, lineare oder an ihren Enden ein wenig schief gebaute Zönobien, die aber nie alternieren. An den Polen der Außenzellen je ein 8–16,5 μ langer Stachel. An der Zelloberfläche in unregelmäßiger Anordnung etliche oder zahlreiche Wärzchen. Die Form unterscheidet sich von der Art durch diese unregelmäßig zerstreuten Wärzchen der Zelloberfläche (Abb. 513–518).

Als Abnormität kann bei dieser Alge ein Stachel an den Außenzellen fehlen oder ein solcher an den Innenzellen vorhanden sein. Es erscheint mir problematisch, ob die von HORTOBÁGYI (1960A, 1960B) veröffentlichten beiden Morphotypen tatsächlich zusammengehören. Sollten die beiden Typen durch keine Übergangsformen verbunden sein, so sind sie Vertreter zweier Taxa. Weitere Beobachtungen mögen diese Frage befriedigend lösen.

Publiziert: [88, 92b].

41/s) S. quadricauda var. mirificus (HORTOB.) UHERKOVICH, nova comb.

(= S. mirificus HORTOB., HORTOBÁGYI, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 43, fig. 22–23.)

4zellige, lineare Zönobien von 16–22,5 × 4,7–7,3 μ großen Zellen. An den Polen der Außenzellen je ein gebogener, 13–20 μ langer Stachel. Die Konturseite der Außenzellen ist in der Mitte gewölbt. An den Polen sitzt seltener ein Zähnchen. Die gesamte Zelloberfläche ist mit in Reihen geordneten Wärzchen versehen. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die granulierte Zelloberfläche (Abb. 519–520).

HORTOBÁGYI (1959D) beschrieb diese Alge als eine besondere Art, doch bemerkt er (1. c. p. 43), daß die Alge zum Formenkreis der Art *S. quadricauda* gehört. Diese Alge bildet eine Konvergenzform zu *S. opoliensis f. granulatus* und gehört zweifellos zur Art *S. quadricauda*, denn allein die granulöse Zelloberfläche kann nicht als spezifisches Unterscheidungsmerkmal gelten.

Publiziert: [84, 92b].

41/1. *S. polyspinosus* HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 60, fig. 75.

4zellige, lineare Zönobien von 11–11,4 × 3,5–3,8 μ großen Zellen. Die Konturseite der Außenzellen flach gewölbt. An den Polen der Außenzellen je ein schräg stehender, mäßig gebogener, 8–9,3 μ langer Stachel. An der ganzen Zelloberfläche unregelmäßig verstreut mehrere, 1,5–2 μ lange, gestreckte oder gebogene Stachelchen, manche schmiegen sich der Zelloberfläche an. Die Alge unterscheidet sich von den nächststehenden Arten durch die an der ganzen Zelloberfläche verstreut auftretenden kleinen Stachelchen (Abb. 521).

HORTOBÁGYI (1959D) erwähnt in der Beschreibung dieser Alge, daß diese sich eigentlich nur durch die Stachelchen der Zelloberfläche von der Art *S. quadricauda* unterscheidet. Doch sondert sich die Alge durch dieses Merkmal morphologisch völlig eindeutig ab, sie ist meiner Auffassung nach ein Grenzfall im breiteren Formenkreis von *S. quadricauda*.

Publiziert: [84, 92b].

42. *S. electus* HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 61–62 fig. 77.

4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien von 6,8–7 × 2–2,4 μ großen Zellen. Die Konturseite der Außenzellen sanft gewölbt. An beiden Polen der Außenzellen je ein 4–4,8 μ langer, schräg gestellter, gebogener Stachel, an zwei diagonal entsprechenden anderen Polen noch ein kürzerer, 1–1,2 μ langer Stachel und an den benachbarten Polen der Innenzellen ebenfalls je ein kurzer Stachel. Außerdem besitzen beide Pole der Innenzellen je einen längeren Stachel, die von der Hauptachse des Zönobiums schräg nach außen gerichtet sind (Abb. 522).

Die Art steht dem breiteren Formenkreis von *S. quadricauda* am nächsten. Die Eigenart ihrer komplizierten Bestachelung begründet in erster Linie ihre spezifische Abgrenzung. Sie erinnert in ihrer Bestachelung in einigen Zügen an *S. longus* MEYEN (vgl. SMITH, 1916, p. 469–473) und an *S. quadricauda var. biornata* KISS.

Publiziert: [84, 92b].

43. S. mirus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 44, fig. 24.

4zellige, lineare, dichtgeschlossene Zönobien von 11–12 × 4–4,5 μ großen, länglich-elliptischen Zellen. Die Konturseite der Außenzellen ist konvex, in der Zellmitte etwas stärker gewölbt. An den Polen der Außenzellen je ein 9–11,7 μ langer, mäßig gebogener Stachel und außerdem noch ein kurzer Stachel, der sich oft der Zelloberfläche anschmiegt. An den Polen der Innenzellen je 2, etwa 1,5–2 μ lange Stachelchen. An der ganzen Oberfläche sämtlicher Zellen sitzen unregelmäßig zerstreut größere Wärzchen (Abb. 523).

Die Art steht zweifellos dem breiteren Formenkreis von *S. quadricauda* ziemlich nahe und stellt wahrscheinlich das Endglied jener morphologischen Linie dar, deren Zwischenglied durch *S. quadricauda var. mirificus* repräsentiert wird.

Publiziert: [84, 92b].

44. S. bicaudatus (Hansg.) Chod.

Chodat, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. 248, fig. 151–152.
(= S. quadricauda var. bicaudatus Hansg. 1890; p. p. = S. longispina Woloszynska [non Chodat] 1917, S. quadricauda var. semicaudatus Hortob. 1943C.)

2-, 4zellige, dichtgeschlossene lineare Zönobien gedrungen-elliptischer oder länglich-elliptischer Zellen. Zellgröße: 8–13 × 2–4,5 μ. Zellpole regelmäßig abgerundet. An zwei diagonal entsprechenden Polen der Außenzellen je ein schräger Stachel von etwa Zellänge. Die anderen Pole, ferner die Pole der Innenzellen stachellos, glatt, höchstens mit einem kleinen Zähnchen versehen (Abb. 524–534).

Zu diesem »Taxon« können mehrere Morphotypen gezählt werden: 1. aus schlanken Zellen bestehende Zönobien; 2. aus gedrungenen Zellen bestehende Zönobien; 3. aus auffallend großen Zellen bestehende Zönobien, mit unregelmäßig gekrümmten Stacheln (steht mit *S. quadricauda var. westii* in verwandtschaftlicher Verbindung?); 4. die Außenzellen des Zönobiums sind ausgesprochen kleiner als die übrigen Zellen.

Die auffallende morphologische Uneinheitlichkeit dieser »Art« begründet das Bedenken, daß man hier von keinem einheitlichen Taxon sprechen kann. Es ist möglich, daß ein Teil der *S. bicaudatus*-Angaben auch genetisch eng zusammengehört, wie es manche Reinzuchtergebnisse von Chodat (1926) wahrscheinlich machen. Für die übrigen *S. bicaudatus*-Angaben ist aber der Artname ohne einen richtigen taxonomischen Wert und ist vielmehr bloß ein morphologischer Sammelbegriff ohne einen stichhaltigen taxonomischen Inhalt.

Der »bicaudatus« Zönobiumbau, der als konvergente Morphose in der Gattung an zahlreichen Stellen auftritt, kann ja für einen Teil der »*S. bicaudatus*«-Exemplare als ausschlaggebender morphologischer Faktor von phylogenetischer Bedeutung sein, aber bei der überwiegenden Mehrzahl der »*S. bicaudatus*«-Angaben handelt

es sich offenbar um eine morphologische Ähnlichkeit ohne phylogenetischen Wert, die Algen verschiedenster phylogenetischer Herkunft zusammengefügt hat. Im Sinne dieser Vorbemerkungen und mit einem betonten Vorbehalt wollen wir uns im folgenden mit den Angaben über »*S. bicaudatus*« beschäftigen. Statt einer kritischen Besprechung der einzelnen Angaben mögen diese Vorbemerkungen hier stehen.

Es sei bemerkt, daß wir vor allem von dem Morphotyp Abbildungen bringen, der dem CHODATschen »*S. bicaudatus*« noch am meisten entspricht, also von jenem Morphotyp, bei dem nach diesen Angaben eine gewisse taxonomische Selbständigkeit anzunehmen ist.

Publiziert: [43, 45, 48, 52, 63, 70. 76, 78, 85, 91, 99, 100, 107, 163, 165, 169, 169a, 176, 195, 199b].

44/a) S. bicaudatus var. brevicaudatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1940. Algen der Cinkotaer stehenden Wasser. II. Borbásia, 2: 1—7, tab. I. fig. 17, tab. II. fig. 22.

2- und 4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien von $8-14 \times 2{,}5-6\ \mu$, doch meistens etwa $9 \times 3\ \mu$ großen, elliptischen Zellen. An den diagonal entsprechenden Polen der Außenzellen je ein kurzer Stachel von etwa $^1/_3$ Zellänge. Die anderen Pole, ferner die Pole der Innenzellen stachel- und zahnlos. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die kürzeren Stacheln (Abb. 535—541).

Auch bei dieser Alge sind zwei Morphotypen vorhanden, einer mit schlankeren Zellen (auch in »ausgewachsenen« Zönobien schlank!) und ein anderer mit weit gedrungeneren Zellen, doch ist die Varietät morphologisch viel einheitlicher als die »Art«. Die Varietät mit den ausgesprochen kürzeren Stacheln ist mit »*S. bicaudatus*« durch keine Übergangsformen in bezug auf die Stachellänge verbunden. (Nach der Beseitigung der »Art« »*S. bicaudatus*« wäre diese Alge *S. quadricauda var. quadrispina* oder *S. microspina* unterzuordnen?)

Publiziert: [45, 47, 50, 52, 72, 169, 176, 182, 183, 186].

45. S. perforatus LEMM.

LEMMERMANN, 1910, Beiträge z. Kenntnis der Planktonalgen XXVI. Archiv f. Hydrobiol. u. Planktonkunde, p. 309. fig. 4.

8zellige Zönobien. Die Konturseite der Außenzellen gewölbt, an ihren Polen je ein schräger Stachel von etwa Zellänge. Die Nachbarzellen sind durch ihre oberen und unteren Drittel in Verbindung, in der Zellmitte befindet sich zwischen zwei benachbarten Zellen eine länglich-elliptische Lücke. Diese Lücke ist für die Art das wichtigste morphologische Merkmal (Abb. 542).

Publiziert: [165].

46. S. ellipsoideus Chod.

Chodat, 1926. Scenesdesmus. Étude de génétique. etc. p. 240–242, fig. 145–146.

4- und 8zellige, dichtgeschlossene Zönobien von 7,5–14 (18?) × 3–7,5 μ großen, länglich-elliptischen oder gedrungen-elliptischen Zellen. An den Polen der Außenzellen und seltener auch an den Innenzellen ein langer Stachel (etwa Zellänge oder sogar etwas länger) von mannigfaltig gebogener Form und oft in verschiedenen Richtungen stehend. Manchmal fehlt der Stachel an einem oder beiden Polen der Außenzellen (Abb. 543–548).

Für die Art ist die stets elliptische Zellform und die mannigfaltig gekrümmte, nach mehreren Richtungen gestreckte Bestachelung am kennzeichnendsten. Die aus den ungarländischen natürlichen Wasserproben nachgewiesenen Vertreter der Art zeigen eine entschiedenere morphologische Prägnanz als die von Chodat gezüchteten Exemplare. Zur genaueren Diagnostizierung der Art haben die ungarländischen Angaben wohl manches beigetragen.

Die Art ist von Chodat gegen *S. setiferus* nicht eindeutig abgegrenzt, was in der Literatur hie und da eine gewisse Unklarheit verursacht hat. So z. B. beziehen sich manche frühere *S. setiferus*-Angaben aus Ungarn (Hortobágyi, 1943C, 1943A) – wenn man die Abbildungen einer gründlichen Analyse unterzieht – offenbar auf *S. ellipsoideus*.

Publiziert: [43, 46, 59, 63, 64, 67, 70, 78, 82, 85, 86, 90, 91, 100, 165, 169, 169a, 176].

46/a) S. ellipsoideus f. flagellispinosus Uherkov.

Uherkovich, 1956. Adatok a Scenedesmusok magyarországi előfordulásának ismeretéhez. Pécsi Pedagógiai Főisk. Évkönyve, I, p. 230, fig. 7.

8zellige, lineare, dichtgeschlossene Zönobien von 11–12 × 3,4–4 μ großen Zellen. Die Zellen sind länglich-elliptisch und haben abgerundete Pole. An den Polen der Außenzellen je ein wellig gebogener Stachel von etwa zweifacher Zelllänge. Die Innenzellen sind stachellos. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die zwei letzterwähnten Merkmale (Abb. 549).

Die Tendenz einer welligen Ausbildung der Stacheln tritt hie und da auch bei der Art auf. Diese Tendenz bestimmt mit einer auffallenden Länge der Stacheln verbunden morphologisch die Form, die einen interessanten Grenzfall der Stachelbildung darstellt.

Publiziert: [165, 176].

46/b) S. ellipsoideus var. bicaudatus Hortob. *et* Németh

Hortobágyi–Németh, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 311–312, 320, fig. 22–24.

2- oder 4zellige, lineare Zönobien von 2,5–4,5 × 10,5–14,5 μ großen, gedrungenen oder gestreckt-ovalen Zellen, die einander auf großer Fläche berühren. An den entgegengesetzten Enden der Außenzellen je ein gerader oder gebogener,

7,5–10,5 μ langer Stachel. Weicht nach der Beschreibung durch die auf die Hälfte reduzierte Stachelzahl ab (Abb. 821–823).

Eine fragliche *S. ellipsoideus*-Varietät, da ihre Zellform eine *S. ellipsoideus*-Verwandtschaft nur mit Vorbehalt zuläßt.

Publiziert: [93].

47. S. speciosus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 368, fig. 202.

4zellige, mäßig alternierende Zönobien von 12,5–14 × 5,4–5,6 μ großen, elliptischen Zellen. Die benachbarten Zellen sind miteinander durch etwa halbe Zellänge in Verbindung. Die Konturseite der Außenzellen sanft konvex, an ihren beiden Polen sitzt je ein 13–15,5 μ langer, schräg gestellter Stachel. An den zwei diagonal entsprechenden Polen der Außenzellen sitzt je ein Wärzchen. An den Polen der Innenzellen je ein spitzes Zähnchen. Die Oberfläche sämtlicher Zellen unregelmäßig rauh, mit kleinen Unebenheiten (Abb. 550).

Steht im System in der Nähe der Art *S. ellipsoideus*. Die Alge bedarf noch der weiteren Beobachtung.

Publiziert: [88, 92b].

48. S. coalitus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 55, fig. 53–58.

4zellige Zönobien von tetradesmoider Anordnung 14–16 × 5–6,5 μ großer Zellen. Die benachbarten Zellen sind fast in ihrer ganzen Länge miteinander verbunden, in der der Hauptachse entsprechenden Mitte des Zönobiums ist dagegen eine längliche Lücke zwischen den vier Zellen. An den Polen zweier benachbarter Zellen je ein 10–11 μ langer, mäßig oder stärker gegen die Zellwand gebogener Stachel. Die zwei übrigen Zellen sind stachellos. An der Oberfläche sämtlicher Zellen zerstreut einige (2–6) halbkugelige Warzen (Abb. 551–556).

Die Art unterscheidet sich sehr gut von allen übrigen »tetradesmoiden« *Scenedesmus*-Arten. Nach Form und Bestachelung der Zellen scheint sie ein »tetradesmoider« Abkömmling der Art *S. ellipsoideus* zu sein.

Publiziert: [84, 92b].

49. S. setiferus Chod.

Chodat, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. 243–246, fig. 149.

Die Art *S. setiferus* wird mit Vorbehalt unter den ungarländischen *Scenedesmus*-Arten aufgezählt. Chodats ursprüngliche Beschreibung ist voller Unsicherheit; seine Abbildungen stellen derartig heterogene Zönobien dar, daß eine solche Vielfältigkeit nur unter extremen Zuchtbedingungen entstehen konnte. Man kann sehr schwer oder gar nicht entscheiden, welche Abbildungen sich auf die typischen,

präponderanten Vertreter der Art beziehen. Die einzige ungarländische Angabe, der eine Abbildung beigelegt ist (HORTOBÁGYI, 1943C), stellt ein unregelmäßiges Zönobium (?) dar und ist eher *S. ellipsoideus*.

Publiziert: [83, 169].

50. S. anomalus (G. M. SMITH) TIFF.

TIFFANY, 1934. The plankton algae of the west end of Lake Erie. Contr. Stone Lab. Ohio Univ., 6: 112.
(= Tetrastrum anomalum G. M. SMITH, 1926.)

2zellige Zönobien bzw. 4-, 8- und selten 16zellige Synzönobien. Die 10–12 mal 2,5–4,5 μ großen Zellen sind gebogen walzenförmig, mit regelmäßig abgerundeten Polen. Die Zellen ordnen sich durch ihre konvexen Flächen paarweise zu Zönobien, welche sich dann zu 4-, 8-, 16zelligen Synzönobien von zweireihigem (s. Tafel II) oder unregelmäßigem, lockerem Aufbau zusammenfügen. An den Außenzellen der Synzönobien sanft gebogene Stacheln von etwa Zellänge. (Tafel II im allgemeinen Teil unseres Werkes.)

Publiziert: [169a].

50/a) S. anomalus var. acaudatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1959 Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 57, fig. 69.

2zellige Zönobien von 8,5–8,8 × 2–2,2 μ großen Zellen. Die Zellen sind in ihrer ganzen Länge gleichmäßig dick, an den Enden ein ganz wenig verjüngt und abgerundet, gebogen, und stehen miteinander nur durch eine kleine Fläche in Verbindung. Die Pole sind stachellos, die Varietät unterscheidet sich durch letzteres Merkmal von der Art (Abb. 558).

Diese Alge ähnelt der Art *Didymogenes palatina* SCHMIDLE (vgl. KORSCHIKOW, 1953. p. 321, Abb. 294), nach HORTOBÁGYI (1959, S. 57) ist eine Identität beider Taxa nicht unmöglich.

Publiziert: [84, 92b].

50/b) S. anomalus var. bicaudatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 56–57, fig. 70.

2zellige Zönobien von 9,8–10,2 × 2,3–2,5 μ großen Zellen. Die Zellen sind in ihrer ganzen Länge gleichmäßig dick, an den Enden ein ganz wenig verjüngt, und an den Polen halbkugelig abgerundet. Die Zellen sind gebogen und stehen im Zönobium nur durch einen kurzen Mittelteil miteinander in Verbindung. An den diagonal entsprechenden Polen der beiden Zellen je ein 5,5–6 μ langer Stachel. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die Halbzahl der Bestachelung (Abb. 559).

Publiziert: [84, 92b].

51. S. intermedius Chod.

Chodat, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc., p. 231–232, fig. 135.

2-, 4-, 8zellige Zönobien von meist ausgeprägtem, alternierendem Aufbau. Die Zellen sind 5,5–12,5 × 2,5–7 μ groß, elliptisch, oval oder seltener länglich-elliptisch, innerhalb eines Zönobiums oft nicht völlig gleich groß, was besonders bei den 8zelligen Zönobien in Erscheinung tritt. An den Polen der Außenzellen je ein 4–7,5 μ langer, gegen die Querachse des Zönobiums gebogener Stachel. Die Pole der Innenzellen sind stachel- und zahnlos (Abb. 560–578).

Chodat beschrieb die Art aus Zuchtmaterial. Nach seiner Beschreibung läßt sich die Art auch aus den natürlichen Wasserproben fast immer eindeutig erkennen. Das Alternieren im Zönobiumbau und die elliptischen Zellen, das gemeinsame Auftreten dieser beiden Hauptmerkmale entscheidet meist ohne Schwierigkeiten die Bestimmung. Nur in Grenzfällen bereitet die Absonderung von *S. quadricauda var. quadrispina* bzw. von *S. ellipsoideus* manche Schwierigkeiten.

Die Angaben von Hortobágyi über diese Art (1960B) aus Buzsák stellen innerhalb der Art einen besonderen Morphotyp dar; es ist leicht möglich, daß man später – nach weiteren Beobachtungen – diesen Morphotyp als eine besondere Form abgrenzen wird.

Publiziert: [43, 45, 48, 50, 52, 60, 63, 65, 70, 78, 81, 82, 83, 85, 86, 89, 90, 91, 165, 169a, 176, 180, 186, 195, 198, 199, 199b, 202].

51/a) S. intermedius var. bicaudatus Hortob.

Hortobágyi, 1943. Adatok a Balaton boglári sestonjában etc. Annal. Biol. Tihany, 15: 75–127, fig. 160–162.

4zellige, betont alternierende Zönobien von 3,5–8,5 × 2–3,5 μ großen, länglich-elliptischen oder ovalen Zellen. An zwei einander diagonal entsprechenden Polen der Außenzellen je ein 4–9 μ langer Stachel. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die Halbzahl in der Bestachelung (Abb. 579–589).

Publiziert: [50, 52, 63, 70, 78, 82, 89, 169, 169a, 180, 182, 183, 186, 195, 199b].

51/b) S. intermedius var. bicaudatus f. granulatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 365, fig. 194.

4zellige, alternierende Zönobien von 6–6,2 × 3–3,5 μ großen ovalen Zellen. An zwei diagonal entgegengesetzten Polen der Außenzellen je ein 7–8,3 μ langer Stachel, an den anderen Polen und manchmal auch an den herausragenden Enden der Innenzellen je eine Warze. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch letzteres Merkmal (Abb. 590).

Publiziert: [88, 92b].

51/c) S. intermedius var. balatonicus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1943. Adatok a Balaton boglári sestonjában etc. Annal Biol. Tihany, 15: 75–127, fig. 163.

4zellige, immer betont alternierende Zönobien. Das Alternieren kann bis zur Kreuzstellung der Zellen führen. Die 4–7 × 2–3 μ großen Zellen sind elliptisch oder oval, an den Polen abgerundet. An beiden Polen der Außenzellen je ein schräg gestellter, mäßig gebogener, 3–4 μ langer Stachel. An den alternierend hinausragenden Polen der Innenzellen je ein 2–3,5 μ langer Stachel, der sich manchmal an die Zellwand anschmiegt. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch das noch ausgeprägtere Alternieren im Zönobiumbau und die Bestachelung der Innenzellen (Abb. 591–592, 594–597).

Publiziert: [22a, 52, 60, 63, 70, 73, 78, 83, 89, 169]; reingezüchteter Stamm F–K (Tihany) No. 639.

51/d) S. intermedius var. balatonicus f. granulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 365, fig. 196.

4zellige, alternierende Zönobien von 5,6–5,8 × 2,6–2,8 μ großen Zellen. An beiden Polen der Außenzellen und an den herausragenden Polen der Innenzellen je ein 2,5–3 μ langer Stachel. An der Zelloberfläche, besonders an den Flanken sitzen einige größere Warzen oder Wärzchenreihen. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch das Vorhandensein letzterer Skulpturelemente, ferner durch die gleich langen Stacheln (Abb. 598).

Publiziert: [88, 92b].

51/e) S. intermedius var. balatonicus f. longispinosus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 365, fig. 1952.

4zellige, alternierende Zönobien von 5,6–6,2 × 2,2–2,8 μ großen Zellen. An beiden Polen der Außenzellen und an den herausragenden Polen der Innenzellen je ein 5,3–6,4 μ langer, gerader oder etwas gebogener Stachel. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die gleichmäßig langen Stacheln und eine größere Stachellänge (Abb. 593, 599).

Publiziert: [88, 92b].

Nach der spärlichen Dokumentation kann man es für wahrscheinlich halten, daß die unter dem Namen *S. graciosus* HORTOB. (HORTOBÁGYI, 1960A, S. 366, Abb. 199) beschriebene Alge ebenfalls zum engeren Formenkreis der Alge *S. intermedius* (*var. balatonicus f. longispinosus* HORTOB.?) gehört, wie es auch von HORTOBÁGYI angedeutet wird. (Vgl. unsere Abbildungen 593 und 599.) Allerdings ist bei *S. graciosus* das Vorhandensein von kurzen Stacheln neben den langen von einem gewissen taxonomischen Gewicht.

51/f) S. intermedius var. balatonicus f. halophilus Uherkovich, nova forma

4zellige, stark alternierende Zönobien ovaler, 8–10 × 4–6 μ großer Zellen. Die Oberfläche der Zellen ist glatt oder sehr fein granuliert. Eine Zelle ist manchmal neben die übrigen Zellen des Zönobiums gerutscht. An beiden Polen, seltener nur an einem Pol der Außenzellen und an den herausragenden Polen der Innenzellen je ein kurzer, 1–3 μ langer Stachel. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch die kürzeren Stacheln und die größeren Zellen (Abb. 600–604).

Die Form wurde aus einem aus der Nähe von Orosháza (Ung. Tiefebene) eingesammelten Material beschrieben, das mir I. Kiss zur taxonomischen Bearbeitung überließ. Die Beschreibung der Form wurde an Hand von Hortobágyis (1960B) Beobachtungen ergänzt.

Publiziert: [89].

51/g) S. intermedius var. acaudatus Hortob.

Hortobágyi, 1943. Adatok a Balaton boglári sestonjában etc. Annal. Biol. Tihany, 15: 75–127.

2- und 4zellige, alternierende Zönobien länglich birnenförmiger oder abgerundet dreieckiger, 4,2–7 × 1,6–3,5 μ großer Zellen. Die Zellen sind völlig stachel- und zahnlos. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch das Fehlen von Stacheln (Abb. 605–613).

Publiziert: [50, 52, 60, 63, 66, 70, 85, 89, 91, 169, 169a].

51/h) S. intermedius var. acaudatus f. granulatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 366, fig. 197–198.

4zellige, alternierende Zönobien von 6,2–7 × 2–2,3 μ großen, stachellosen, ovalen Zellen. An beiden Enden der Außenzellen und an den hinausragenden Polen der Innenzellen größere oder kleinere Wärzchen in unregelmäßiger Anordnung. Die Form unterscheidet sich von der Varietät durch das Vorhandensein dieser polenständigen Wärzchen (Abb. 614–615).

Publiziert: [89, 92b].

52. S. ornatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 367, fig. 201.

4zellige, stark alternierende Zönobien ovaler oder länglich-ovaler, 5,3–6 mal 2,5–3 μ großer Zellen. Die Innenzellen sind an ihren hinausragenden Polen abgerundet, an den anderen Polen zugespitzt. An beiden Polen der Außenzellen je ein 3,8–5 μ langer Stachel, neben deren Basis ein kurzes, etwa 1 μ langes Stachelchen. An den hinausragenden breiteren Polen der Innenzellen je zwei kurze Stachelchen, an den anderen, zugespitzten Polen je ein kurzes Stachelchen (Abb. 616).

Die Art steht *S. intermedius* am nächsten. Von dieser Alge unterscheidet sie sich durch die eigenartige Bestachelung des Zönobiums und die an einem Pol stark zugespitzte Form der Innenzellen.

Publiziert: [88, 92b].

53. S. thomassonii Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 44–45, fig. 25.

4- oder 8zellige, lineare Zönobien von 12–19 × 3,5–7,5 μ großen Zellen. Die Zellen stehen miteinander durch $\frac{1}{2}-\frac{2}{3}$ ihrer Länge in Verbindung. Die Konturseite der Außenzellen gleichmäßig gewölbt. Die Pole der Außenzellen erscheinen manchmal wie ein wenig abgestutzt, mit einem 11–14 μ langen, schräg gestellten Stachel und an zwei diagonal entsprechenden Enden außerdem noch mit je einem Zahn versehen. Die Pole der Innenzellen sind kegelig zugespitzt und mit 1–2 Zähnen versehen (Abb. 617).

Die Art vereinigt gewissermaßen die morphologischen Merkmale von *S. quadricauda* und *S. opoliensis*, auch steht sie wahrscheinlich im System zwischen diesen beiden Arten. Hortobágyi (1959D) identifizierte die von ihm in Buzsák vorgefundene Alge mit der von Thomasson (1953) aus Schweden unter dem Namen *S. opoliensis* veröffentlichten Alge und beschrieb sie als eine neue Art. Es ist möglich, daß weitere Beobachtungen über diese Alge an ihrer taxonomischen Auswertung manches noch ändern werden, nach dem gegenwärtigen Bild- und Beobachtungsmaterial scheint aber die Stellungnahme von Hortobágyi akzeptabel zu sein.

Publiziert: [84, 92b].

54. S. opoliensis P. Richt.

P. Richter, 1896. Scenedesmus opoliensis P. Richt. nova sp. Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, 1: 1–7, fig. A–E.

(= S. quadricauda var. opoliensis [P. Richt.] W. et G. S. West.)

4- und 8zellige, seltener 2zellige Zönobien, 4–28 × 4–8 μ große Zellen. Die Zellen sind länglich-spindelförmig, in der Mitte mäßig geschwollen und miteinander durch $\frac{2}{3}-\frac{1}{2}$ ihrer Länge verbunden. Die Außenzellen sind ein wenig nach außen gebogen und erscheinen an ihren Polen wie abgestutzt. An diesen Polen sitzt je ein 12–18 μ langer, kräftiger, schräg gestellter oder manchmal ein wenig wellig gebogener Stachel, in dessen Nähe manchmal noch ein kleines Zähnchen sitzt. Die Innenzellen haben manchmal auch einen wie abgestutzt erscheinenden, doch meistens abgerundeten oder kegelig zugespitzten Pol, der zahnlos oder mit 1–2 Zähnchen versehen ist. Die Längsachsen der Innenzellen stehen manchmal nicht parallel zueinander, und in diesem Falle macht sich ein mäßiges Alternieren im Zönobium geltend (Abb. 618–630).

Die Art ist bei kleinerer Vergrößerung und bei nicht genügend eingehender Beobachtung mit *S. quadricauda* zu verwechseln. Man kann annehmen, daß jene Angaben über *S. quadricauda*, die vor der Beschreibung von *S. opoliensis*

veröffentlicht wurden, sich teilweise auf *S. opoliensis* beziehen. Die Art *S. opoliensis* steht im System *S. protuberans* am nächsten, doch hat letztere Alge nie »abgestutzte« Pole, was gerade für *S. opoliensis* am kennzeichnendsten ist.

Publiziert: [50, 52, 60, 63, 64, 66, 89, 113, 122, 134, 165, 169, 178, 180, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 195, 196, 199, 199a, 199b, 202].

54/a) S. opoliensis var. mononensis CHOD.

CHODAT, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. p. 210, fig. 112.

4zellige Zönobien von 8–17 × 3–5 μ großen, unregelmäßig spindelförmigen Zellen, die durch ihre halbe Zellänge miteinander in Verbindung stehen. Die Pole der Außenzellen erscheinen mehr oder weniger wie abgestutzt, doch ist hier dieses Merkmal weniger ausgeprägt als bei der Art. An beiden Polen der Außenzellen je ein Stachel von etwa Zellänge, diese sind mannigfaltig gebogen oder gekrümmt, doch meistens stark gegen die Konturseite der Außenzellen gerichtet und sogar an diese angeschmiegt. Diese Eigenart der Stachelbildung ist für die Varietät am kennzeichnendsten. Die Varietät ist im übrigen mannigfaltiger gestaltet als die Art (Abb. 631).

Publiziert: [45, 58, 63, 85, 91, 169].

54/b) S. opoliensis var. exaltatus (HORTOB.) UHERKOVICH, nov. comb.

(= S. exaltatus HORTOB., HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 375, fig. 227–228.)

4zellige, lineare Zönobien, die jedoch in der Richtung ihrer Querachse manchmal mäßig gebogen sind. Die 12,7–15 × 3,5–6 μ großen elliptischen, ovalen und seltener unregelmäßig länglichen Zellen liegen im Zönobium meist dichtgeschlossen, doch einige Zellen sind eventuell lockerer zu den übrigen gefügt. Die Zellenden mäßig abgerundet oder ein wenig zugespitzt. Die Pole der Außenzellen erscheinen häufig wie ein wenig abgestutzt und tragen einen mit der Querachse des Zönobiums annähernd parallel verlaufenden, 11–16 μ langen, mäßig gebogenen Stachel. Die Oberfläche sämtlicher Zellen an manchen Stellen dichter und an manchen Stellen nur vereinzelt mit Wärzchen versehen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch letzteres Merkmal (Abb. 632–633).

Nach der Zellform und dem Zönobiumaufbau gehört diese Alge zum Formenkreis von *S. opoliensis*, wie es übrigens auch von HORTOBÁGYI (1960A, S. 375) betont wird. Ein deutlich abgesondertes Taxon, das sich aber der Art *S. opoliensis* untergeordnet besser ins System einfügt.

Publiziert: [88, 92b].

54/c) S. opoliensis var. aculeatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 377–378, fig. 233, 234–235.
(incl. = S. pungens HORTOB.)

2zellige Zönobien von 8,7–21 × 2,8–7 μ großen Zellen. Die Konturseite der Zellen in der Mitte ein wenig gewölbt. Die Pole erscheinen mehr oder weniger

wie abgestutzt, und an ihnen sitzt je ein 8–21 μ langer, gebogener oder sanft S-förmig gestalteter Stachel. In der Nähe der Konturseite, ferner manchmal auch noch an den Flanken der Zellen verläuft je eine Zähnchenreihe. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch diese Zähnchenreihe (Abb. 634–636).

Diese Alge vereinigt die wichtigsten morphologischen Merkmale der Artgruppe *S. serratus–S. lefevrii* und der Art *S. opoliensis*. Ich ordne dieser Varietät auch die unter dem Namen *S. pungens* HORTOB. (HORTOBÁGYI 1960A, p. 378) beschriebene Alge zu, die von *var. aculeatus* sich nur durch die verdoppelte Zähnchenreihe unterscheidet. Die Erfahrungen bzw. Beobachtungen an *S. lefevrii* haben gezeigt, daß ein solcher Unterschied allein für das Spezifikum nicht maßgebend ist. Allerdings hat die unter dem Namen *S. pungens* beschriebene Alge eine taxonomische Sonderstellung innerhalb der Varietät *S. opoliensis var. aculeatus* (eine Form der letzteren?) oder in deren Nähe im System.

Publiziert: [88. 92b].

54/d) S. opoliensis f. granulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 377, fig. 236.

4zellige Zönobien, 14–18 × 4–4,5 μ große Zellen. Die Außenzellen sind etwas länger, erscheinen wie abgestutzt und sind an ihren Polen mit je einem 21,5–23 μ langen Stachel versehen. Neben diesem kann noch je ein Zähnchen an den Polen sitzen. An den Polen der Innenzellen sind 1–2 Zähnchen. Die Oberfläche sämtlicher Zellen ist dicht und fein granuliert. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die fein granulierte Zelloberfläche (Abb. 637).

Publiziert: [88, 92b].

54/e) S. opoliensis var. acaudatus HORTOB. *et* NÉMETH

HORTOBÁGYI–NÉMETH, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 312, 320, fig. 27.

Die 4zelligen Zönobien von 8,5–9 × 31,5–36,5 μ großen Zellen weichen im Zönobiumaufbau und in der Form der Zellen nicht von der Art ab. Dagegen sind die Außenzellen stachellos. An den hinausragenden Polen der Zwischenzellen je ein 1 μ langer Stachel. Diese finden in einer 7–11 μ langen, sich allmählich verjüngenden Rippe ihre Fortsetzung. Eine ähnliche, jedoch nur schwach sichtbare Rippe kann auch auf der einen Außenzelle wahrgenommen werden. Die Zelloberfläche ist nicht glatt, sondern zart spröde. Weicht von der Art durch das Fehlen der Außenzellenstacheln, die rauhe Zellwand und die größeren Dimensionen ab (Abb. 820).

Publiziert: [93].

55. S. semiamputatus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 51, fig. 45.

8zellige, lineare Zönobien von 9,8–11,5 × 3,2–3,5 μ großen Zellen. Manche der Zellen ragen aus dem Zönobium heraus, doch ist das Zönobium nicht alternierend gebaut. Die Außenzellen sind an einem Ende breiter und regelmäßig abgerundet, am anderen Ende schlanker und erscheinen wie abgestutzt. Beide Pole tragen einen 15–17 μ langen, schräg gebogenen Stachel. Die Innenzellen sind schlank walzenförmig, an einem Pol erscheinen sie meistens wie abgestutzt und sind hier mit 2 Zähnchen versehen. Der andere Pol der Innenzellen ist abgerundet, und hier sitzt bloß ein Zähnchen (Abb. 638).

Publiziert: [84, 92b].

55/a) S. semiamputatus var. acaudatus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 51–52, fig. 46–47.

4- oder 8zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien von 11–13 × 3,4–5 μ großen Zellen. Die Außenzellen sind an einem Ende breiter, an diesem Pol sind 2 Zähnchen, am anderen ist 1 Zähnchen. Die Innenzellen sind durchwegs schlank walzenförmig, an einem Ende wie abgestutzt und hier mit 2 Zähnchen versehen, am anderen abgerundet, und hier sitzt ein Zähnchen oder ein Wärzchen. An der Oberfläche der Zellen eine kürzere oder längere Wärzchenreihe, diese erstreckt sich bei den Außenzellen oft über die ganze Zellänge. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch das Fehlen der Stacheln und das Vorhandensein der Wärzchenreihen an den Zellflanken (Abb. 639).

Publiziert: [84, 92b].

56. S. formidolosus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 59–60, fig. 73–74.

4zellige Zönobien, 13,5–16,8 × 4–4,4 μ große Zellen. Die benachbarten Zellen sind durch $\frac{1}{2}$–$\frac{2}{3}$ Länge miteinander in Verbindung, zwischen ihnen sind ungleich große Einbuchtungen, die das ganze Zönobium asymmetrisch erscheinen lassen. An den abgerundet kegelförmigen Enden der Außenzellen je ein schräg stehender, gerader oder mäßig gebogener, 7–9,5 μ langer, kräftiger Stachel, an den Polen der Innenzellen ein ebenfalls kräftiger, 5–8,5 μ langer Stachel, der ebenfalls schräg oder steil steht, oder aber sich an die Zelloberfläche anschmiegt. Neben den langen Stacheln sind die Pole eventuell noch mit 1–2 Zähnchen oder einem kürzeren, höchstens 1,7 μ langen Stachel versehen (Abb. 640–641).

Publiziert: [84, 92b].

57. S. protuberans Fritsch

Fritsch, F. E.—F. Rich, 1927. Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. Freshwater algae from Griqualand West. Transact. of the Roy. Soc. of South Africa. 18: 1—128.
(= p. p. S. aristatus Chod.)

4zellige, lineare Zönobien von 11,2—34 × 3,5—7 μ großen Zellen. Die Zellen sind spindelförmig und haben abgerundete, schnabelartige Enden. Die benachbarten Zellen sind durch $^1/_3$—$^1/_4$ ihrer Länge miteinander verbunden. Die Innenzellen sind im allgemeinen etwas kürzer als die Außenzellen. An den Polen der Außenzellen je ein mäßig gebogener oder in flacher S-Form entwickelter Stachel von etwa Zellänge (Abb. 642—644).

Die Enden der Zellen erscheinen nie wie abgestutzt, und dadurch läßt sich diese Alge von *S. opoliensis* immer deutlich abgrenzen. Korschikow (1953, S. 394—395, Abb. 397) hat diese Alge auf die von Fritsch (1927) beschriebene Art zurückgeführt, und die Alge *S. aristatus* Chod. von ähnlicher Beschaffenheit der ersten Art untergeordnet: *S. protuberans var. aristatus* (Chod.) Deduss.

Publiziert: [89, 176, 195, 199b].

57/a) S. protuberans f. danubianus Uherkovich, nom. nov.

(= S. aristatus var. danubianus Uherkov., Uherkovich, 1956. Adatok a Scenedesmusok magyarországi előfordulásának ismeretéhez. Pécsi Ped. Főisk. Évkönyve, 1: 229, fig. 4—6.)

4- oder 8zellige, lineare Zönobien von 18—30 × 5,5—8 μ großen, spindelförmigen Zellen, die einfach abgerundet oder schnabelartig ausgezogen enden. Die Zellen sind miteinander durch $^1/_3$—$^1/_2$ ihrer Länge in Verbindung. Die Pole der Außenzellen tragen je einen 20—24 μ langen, bogenförmigen oder S-förmigen Stachel. Die Innenzellen und die Außenzellen sind gleich lang. An den Polen der Innenzellen je ein oder 2 Zähnchen. Manche Innenzellen sind an einem Pol breit abgerundet und am anderen Pol schlanker gestaltet, also der Längsachse nach asymmetrisch, das abgerundete Ende ist zahnlos. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die Gleichmäßigkeit der Zellgröße, die Zähnchen der Innenzellen und die Asymmetrie mancher Innenzellen (Abb. 645—650).

Die Form unterscheidet sich von *S. protuberans var. aristatus* dadurch, daß bei der letzteren die Pole der Innenzellen wie ausgezwickt erscheinen, d. h., zwischen ihren beiden Zähnchen ist an der Zellwand eine kleine Einbuchtung zu bemerken. *Var. aristatus* und *f. danubianus* bilden morphologische Parallelen.

Publiziert: [89, 165, 176, 186, 195].

57/b) S. protuberans f. pologranulatus Hortob. *et* Németh

Hortobágyi—Németh, 1963. Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 9: 319, 320, fig. 29—32, 36—37.

4- und 8zellige Zönobien von 3—7,5 × 13,5—17,5 μ großen Zellen, die vom Typ nicht abweichen. Stacheln der Außenzellen 10—26 μ lang. An den Polen

einiger Zellen 1–2 deutlich entwickelte Granulen. Steht der Alge *S. protuberans var. danubianus* am nächsten, weicht aber von dieser durch ihre Granulen und kleineren Dimensionen ab (Abb. 816–818).

Unregelmäßige Zönobium- und Stachelbildung ist bei dieser Alge sehr häufig. (Zwillingsstacheln an einer Außenzelle; eine der Außenzellen völlig stachellos, dagegen die benachbarte Zwischenzelle bestachelt usw.)

Publiziert: [93].

58. S. crassispinosus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1943. Adatok a Balaton boglári sestonjában etc. Annal. Biol. Tihany, 15: 75–127, fig. 137.

4zellige, mäßig alternierende Zönobien länglich-ovaler oder schlank-birnenförmiger, 8,5–9,5 × 2,2–3,5 μ großer Zellen, die Außenzellen sind manchmal walzenförmig-elliptisch. An beiden Polen der Außenzellen je ein schräg gestellter, sanft gebogener, an der Basis auffallend dicker und gegen die Spitze allmählich schlank werdender Stachel. An zwei Polen der Außenzellen und an den hinausragenden Polen der Innenzellen je ein etwa 1 μ langer, auf breiter Basis sitzender Zahn. Manchmal an beiden Polen ein solcher Zahn (Abb. 651).

Der auffallend dicke Stachel, der alternierende Zönobiumbau und die Zähne an den Polen machen in ihrem gemeinsamen Auftreten das Spezifikum dieser Art aus.

Publiziert: [50, 52, 63, 169].

59. S. soói HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1954. Les nouveaux micro-organismes de l'établissement etc. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 1: 89–123, fig. 43–44.

2- und 4zellige, lineare oder mäßig alternierende Zönobien elliptischer oder elliptisch-ovaler, 4–9 × 2–4,5 μ großer Zellen. An den Polen der Außenzellen je ein mäßig gebogener Stachel von etwa Zellänge, dieser Stachel ruht auf einer säulenförmig hinausragenden Basis. An den hinausragenden Polen der Innenzellen je ein etwa 2–2,5 μ langer Stachel, der sich der Zelloberfläche anschmiegt. Der andere Pol der Innenzellen zahnlos oder mit einem winzigen Zähnchen versehen (Abb. 652–656).

Die breitere, säulenartige Basis der Stacheln grenzt diese Art mit großer Sicherheit von allen übrigen *Scenedesmus*-Taxa ab. Die Vertreter sowohl der Art als auch ihrer Varietäten wurden in mehreren ungarländischen Gewässern und wiederholt angetroffen.

Publiziert: [67, 78, 165, 178, 180, 186, 193, 195, 199b].

59/a) S. soói var. verrucosus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 49–50, fig. 42.

4zellige, alternierende Zönobien von 9–10 × 3,7–4,2 μ großen Zellen. Die Außenzellen sind elliptisch und an beiden Polen mit 6,6–8 μ langen Stacheln

versehen, die auf einer säulenartigen Basis sitzen. Die Innenzellen sind länglich oval. Die Oberfläche sämtlicher Zellen fein granuliert, außerdem sind die Flanken der Zellen mit je einer kürzeren oder längeren Warzenreihe versehen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die granulierte Oberfläche der Zellen und die Warzenreihe der Zellwand, auch sind ihre Zellen etwas größer als die der Art (Abb. 657).

Publiziert: [84, 92b].

59/b) S. soói var. symmetro-granulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 49—50, fig. 42.

4zellige, alternierende Zönobien von 6,5—7 × 3—3,5 μ großen Zellen. An den Polen der Außenzellen sitzt auf einer breiteren, säulenartigen Basis je ein 4,5—5 μ langer Stachel. Am einen Ende der Außenzellen und am benachbarten Ende der Innenzelle eine kürzere, kompakte Reihe von Wärzchen. Die Oberflächenskulptur der anderen Zönobiumhälfte ist ein Spiegelbild der ersten Zönobiumhälfte. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die eigenartig angeordnete Warzenreihe und die etwas kürzeren Stacheln (Abb. 658).

Es sei hier bemerkt, daß die unter dem Namen *S. collaris* HORTOB. (HORTOBÁGYI, 1959D, S. 49, Abb. 40) beschriebene Alge kaum eine selbständige Art ist, sondern vielmehr in den Formenkreis der Art *S. soói* einzugliedern wäre.

Publiziert: [84, 92b].

59/c) S. soói var. symmetro-caudatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 50, fig. 43—44.

4zellige, alternierende Zönobien von 6—7 × 2,6—2,8 μ großen Zellen. Das Zönobium besteht aus zwei 2zelligen Hälften, die Spiegelbilder voneinander sind. An den Polen der Außenzellen entspringt je ein 3—4 μ langer Stachel auf einer für die Art kennzeichnenden Basis. Der eine Stachel ist steiler gestreckt als der andere. An dem hinausragenden Pol der Nachbarzelle ein ähnlicher, steil gestreckter Stachel, ferner befinden sich hier noch zwei Warzen und an der Flanke des Zellendes eine kürzere Wärzchenreihe. Der andere Pol der Innenzellen ist glatt oder mit einem Wärzchen versehen. Die Alge steht *S. soói var. symmetro-granulatus* am nächsten, von diesem unterscheidet sie sich dadurch, daß bei *var. symmetro-caudatus* auch die Innenzellen an einem Pol bestachelt sind (Abb. 659—660).

Publiziert: [84, 92b].

59/d) S. soói var. tiszae UHERKOV.

UHERKOVICH, 1960. Beiträge zur Kenntnis über das Vorkommen der Scenedesmus-Arten in Ungarn. II. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 6: 405—426, fig. 51.

4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien von 10—11 × 4,5—4,8 μ großen zylindrischen Zellen. An den Polen der Außenzellen je ein 7,5—9 μ langer, auf

breiter, kurzer, säulenförmiger Basis sitzender Stachel, neben diesem manchmal noch ein stumpfes Zähnchen. An beiden Enden der Innenzellen eine kurze Oberflächenrippe (der Zellwand angeschmiegter Stachel?), neben dieser manchmal noch ein kurzes Zähnchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die kurzen Oberflächenrippen beider Pole der Innenzellen, den stets linearen Zönobiumbau und die kleinen Zähnchen an den Polen (Abb. 661).

Publiziert: [186].

60. S. columnatus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 46–47, fig. 26–29, fig. 30.
(incl. = S. columnatus f. heterospinosus Hortob.)

4zellige, lineare, dichtgeschlossene Zönobien von 9–14 × 3–4,7 μ großen, walzenförmigen Zellen. An den Polen der Außenzellen sitzt auf einer kürzeren, säulenartigen Basis je ein 7–11,5 μ langer, ein wenig gebogener Stachel. An den abgerundeten Polen der Innenzellen manchmal 1 Zahn, sehr selten 2 Zähne. Die gesamte Zelloberfläche ist granuliert. An den Flanken der Zellen eine kürzere Reihe von Wärzchen, diese Reihe kann durch Verschmelzung der Wärzchen zu einer partiellen Oberflächenrippe werden. Die Konturseite der Außenzellen ist flach, manchmal in der Mitte gewölbt (Abb. 664–666, 668).

Neben *S. soói* ist *S. columnatus* die zweite *Scenedesmus*-Art, die auf säulenartiger Basis entspringende Stacheln hat. Die Zellform der Außenzellen (sie ähneln denen der *S. quadricauda*), die granulierte Zelloberfläche und der lineare Zönobiumbau betonen in ihrer Gesamtheit die spezifische Eigenart dieser Alge. Die Stachellänge variiert ziemlich stark bei dieser Alge, und darum ist die Form *f. heterospinosus* (Hortobágyi 1959D, S. 47. Abb. 30) ziemlich schwer abgrenzbar.

Es sei hier bemerkt, daß die Angabe und die Beschreibung der Art *S. unicus* Hortob. (Hortobágyi, 1959D, S. 58–59, Abb. 72) bei kritischer taxonomischer Betrachtung kaum stichhaltig erscheinen. Es handelt sich hier vielleicht um einen verkümmerten Vertreter der Art *S. columnatus* oder einer anderen Art mit ähnlicher Oberflächenskulptur.

Publiziert: [81, 84, 92b, 169b].

60/a) S. columnatus var. bicaudatus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 47–48, fig. 31–39.

4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien von 8,3–14 × 2,5–5 μ großen Zellen. An zwei einander diagonal entsprechenden Polen der Außenzellen je ein schräg gestellter, 2–8,4 μ langer Stachel auf breiterer, säulenartiger Basis, außerdem an beiden Polen sämtlicher Zellen 1–2 kurze Stachelchen. Die gesamte Zelloberfläche dicht granuliert. Größere Warzen bilden an den Flanken der Zellen je eine kürzere oder längere perlenkettenartige Reihe, die aber manchmal auch fehlen kann. An den Außenzellen sitzt diese Warzenreihe nicht selten auf

der Konturseite der Zelle. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die diagonale Bestachelung der Außenzellen (Abb. 669–680).

Publiziert: [82, 84, 92b].

60/b) S. columnatus f. heterospinosus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 47, fig. 30.

4zellige Zönobien, 3,4–3,6 × 11,2–12,5 μ große Zellen. Die Zellen schließen sich im Zönobium enger zusammen als bei der Art. Die Stacheln der Außenzellen sind diagonal entsprechend ungleich lang: 4–4,5 μ, bzw. 6,5–7,5 μ. Die Form unterscheidet sich von der Art durch das letzterwähnte Merkmal (Abb. 667).

Publiziert: [84, 92b].

61. S. aculeato-granulatus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1954. Les nouveaux micro-organismes de l'établissement piscicole de Hortobágy et du Lac de Szelid. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 1: 89–123, fig. 47.

2- und 4zellige, dichtgeschlossene Zönobien von 8–8,5 × 4,2–4,5 μ großen, elliptischen Zellen. Die Konturseite der Außenzellen gleichmäßig gewölbt. An beiden Polen der Außenzellen je ein schräg gestellter, 5–6 μ langer, mäßig gebogener Stachel. Die Zellwand ist höckerig, hat an der ganzen Zelloberfläche gleichmäßig verteilte, warzenförmige Verdickungen (Abb. 681–683).

Für die Art ist das gemeinsame Auftreten von Oberflächenwarzen und Stacheln am kennzeichnendsten.

Publiziert: [67, 70, 78, 86, 90].

62. S. decorus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 52–53, fig. 48–51.

4- und 8zellige, lineare Zönobien von 12–15 × 2,7–5,6 μ großen, länglich-ovalen Zellen. Die Zellen sind mäßig zugespitzt, manchmal erscheinen sie wie abgestutzt und enden mit 1–2 Zähnen. An den Polen der Außenzellen je ein 7,4–11,5 μ langer Stachel. Die gesamte Zelloberfläche sehr fein granuliert. An den Enden der Innenzellen eine kürzere, rauhkonturige Oberflächenrippe oder eine größere Warze. An den Seiten der Außenzellen eine vollständige oder partielle rauhkonturige Oberflächenrippe, die aber manchmal fehlt. In den 8zelligen Zönobien sind die zwei Zönobienhälften voneinander ein wenig verschoben (Abb. 684–687).

Die Art gehört zum Verwandtschaftskreis von *S. caudato-aculeolatus* CHOD. und *S. aculeato-granulatus* HORTOB., doch unterscheidet sie sich von beiden spezifisch.

Ich möchte hier bemerken, daß nach meiner Meinung die unter dem Namen *S. decorus var. bicaudatus* HORTOB. (HORTOBÁGYI, 1959D, p. 53–54, fig. 52) beschriebene Alge nicht zur Art *S. decorus* gehört. Selbst der Autor zählt sehr

große Unterschiede zwischen der Art und der Varietät auf, und diese Aufzählung könnte noch weiter ergänzt werden. Die betreffende Alge ist tatsächlich ein neues Taxon, doch gehört sie zu einem anderen Formenkreis *(S. lefevrii, S. armatus?)*.

Publiziert: [83, 84, 92b, 169b].

62/a) S. decorus var. bicaudato-granulatus (HORTOB.) UHERKOVICH, nom. nov.

(= S. decorus var. bicaudatus f. granulatus HORTOB., HORTOBÁGYI, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 54–55, fig. 59–65, vd. p. 53–54, fig. 52.)

4zellige, lineare oder mäßig alternierende, dichtgeschlossene Zönobien von 10–17 × 2,6–7,5 μ großen Zellen. Die Zönobien sind manchmal in der Richtung ihrer Querachse ein wenig gebogen. Die Zellen sind walzenförmig-elliptisch oder länglich-oval. An zwei einander diagonal entgegengesetzten Polen der Außenzellen je ein 3–10 μ langer, schräg gestreckter Stachel. An den Polen sämtlicher Zellen 1–3 Zähne bzw. kurze Stacheln, die manchmal auch fehlen. Die Zelloberfläche ist rauh bzw. unregelmäßig oder in Reihen geordnet granuliert. An den Seiten fast zu einer Oberflächenrippe verschmolzene Warzenreihe, die aber auch fehlen kann. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die abweichende Bestachelung vom »bicaudatus«-Typ und die betonte, stärker granulierte Zellwand (Abb. 688–694).

Diese Alge gehört bestimmt zur Art *S. decorus*, aber nicht zu deren Varietät *var. bicaudatus*, die wir aus dem Formenkreis der Art *S. decorus* auszuschließen proponierten. Darum schlage ich vor, diese Alge als eine selbständige Varietät unter einem halbwegs neuen Namen der Art unterzuordnen.

Publiziert: [84, 92b].

63. S. microspina CHOD.

CHODAT, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. 232. 233, fig. 137.
(= S. quadricauda forma PRINTZ, Chlorophyceen d. südl. Siberiens und d. Ukiankailandes. Norsk. Selskab. Skr. 1913, tab. IV. fig. 206–207.)

4- und seltener 8zellige, lineare, dichtgeschlossene Zönobien länglich walzenförmiger, 8–13 × 2,5–6 μ großer Zellen mit regelmäßig abgerundeten Polen. Die Konturseite der Außenzellen kaum oder nur ein wenig und gleichmäßig gewölbt. Eine Ungleichmäßigkeit in der Zellgröße innerhalb eines Zönobiums ist außerordentlich selten. An den Polen der Außenzellen je ein sehr kurzer, schräger Stachel von etwa $^1/_6$–$^1/_8$ Zellänge. An den Zellwänden sind keine weiteren Skulpturelemente (Abb. 695–698).

Die Art sondert sich eindeutig von ihrer nächsten morphologischen Verwandtschaft *(S. quadricauda var. quadrispina)* ab. CHODAT beschrieb die Art, indem er sich auf die früheren Beobachtungen von PRINTZ (1913) und vor allem auf das eigene Zuchtmaterial gestützt hat. Die ungarländischen Angaben über diese Alge weisen eine vollständige Übereinstimmung mit CHODATS Angaben auf und beweisen eine weitgehende habituelle Ausgeglichenheit der Art.

Publiziert: [43, 45, 70, 78, 85, 91, 176, 185, 186].

64. S. nanus Chod.

Chodat, 1913. Monographie d'algues en culture pure. 61, fig. 59–62, fig. 66–67.

2- und 4zellige, lineare oder alternierende Zönobien, manchmal monodesmoide Zellen. Die Zönobien bestehen aus gedrungeneren oder etwas schlankeren elliptischen, 6–7,5 × 2,5–4,5 μ großen Zellen, die miteinander durch etwa $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$ ihrer Zellänge, also ziemlich locker verbunden sind. An den Polen der Außenzellen ein sehr kurzes (etwa $\frac{1}{3}-\frac{1}{4}$ Zellänge), gebogenes Stachelchen. Die monodesmoiden Zellen, deren Größe auch unter 6 × 2,5 μ sein kann, ferner die Zellen der kleineren, unregelmäßigen Aggregate von 3–5 Zellen sind stachellos (Abb. 699–700).

Die Art ist in gewissen Grenzfällen gegen *S. microspina* und *S. intermedius* nicht immer leicht abzugrenzen. Die taxonomische Abgrenzung einer Population der Art bereitet dagegen nie Schwierigkeiten. Allerdings sind die *S. nanus*-Angaben aus den natürlichen Wasserproben immer mit Vorbehalt zu behandeln und gründlich zu überprüfen.

Publiziert: [89, 165, 176].

64/a) S. nanus var. bicaudatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 369, fig. 209.

2zellige Zönobien von 7,5–8 × 3–3,2 μ großen, elliptischen Zellen. An zwei diagonal entsprechenden Polen der Zellen je ein 4–4,5 μ langer, gebogener Stachel, in dessen Nähe ein Zähnchen und an den anderen Polen 1–2 Zähnchen sitzen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die diagonale, halbzählige Bestachelung (Abb. 701).

Die verhältnismäßig langen Stacheln machen eine weitere Beobachtung dieser Alge zu ihrer etwaigen richtigeren taxonomischen Auswertung notwendig. (Dies gilt auch für die nächste Alge.)

Publiziert: [88, 92b].

64/b) S. nanus var. spinosus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 369, fig. 207–208.

2- und 4zellige, mäßig alternierende Zönobien, 5,6–7,2 × 2–3,6 μ große, elliptische Zellen. An beiden Polen der Außenzellen je ein 2–3 μ langer Stachel. Bei der einen Hälfte der Zellen am einen Zellende und bei der anderen Hälfte der Zellen am anderen Zellende je ein 0,5–0,7 μ langes Stachelchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die letzterwähnten kurzen Stachelchen (Abb. 702–703).

Publiziert: [89, 92b].

64/c) S. nanus f. maculatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 368–369, fig. 203–206.

2zellige Zönobien von 6–8,4 × 2,4–3,8 μ großen, breit-elliptischen Zellen. An beiden Polen der Zellen je ein 1,6–5,2 μ langer, schräg gestellter, gerader oder gebogener Stachel, neben dessen Basis manchmal auch noch ein Zähnchen sitzt. An der Zelloberfläche unregelmäßig zerstreute wenige Warzen bzw. mehr oder weniger zu kürzeren Reihen verschmolzene Warzen. Die Form unterscheidet sich von der Art durch diese Warzen (Abb. 704–707).

Publiziert: [89, 92b].

65. S. scutatus Hortob.

Hortobágyi, 1959. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Nova Hedwigia, 1: 57–58, fig. 71.

4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien, 10,5–11 × 3–3,2 μ große, walzenförmige, an den Polen abgerundete Zellen. An den Polen der Außenzellen je ein 6,5–8,5 μ langer, schräg gestellter oder gegen die Konturwand der Zelle gebogener Stachel. An der Konturseite der Außenzellen ein längliches, dickes, schildartiges Gebilde von rauher Oberfläche. An den Polen der Innenzellen je ein etwa 2–2,8 μ langer, an die Zelloberfläche geschmeidig angepaßter Stachel (Abb. 708).

Die morphologische Eigenart von *S. scutatus* ist das schildartige Gebilde an der Konturseite der Außenzellen, dieses einzigartige Skulpturelement betont ganz eindeutig das Spezifikum.

Publiziert: [84, 92b].

Abundantes

66. S. spinosus Chod.

Chodat, 1913. Monographie d'algues en culture pure. p. 74
(incl. = S. sempervirens Chod., S. tenuispina Chod.)

2- und 4-, seltener 8zellige, dichtgeschlossene, lineare oder mäßig alternierende Zönobien länglich ovaler, elliptischer oder ein wenig gedrungen walzenförmiger, 5,5–12 × 2–4,5 μ großer Zellen. An beiden Polen der Außenzellen je ein kräftiger, schräg gestellter Stachel von etwa ½–1 Zellänge. An der Konturseite der Außenzellen 1–3 Stacheln von $^1/_4$–½ Zellänge. Die Pole der Innenzellen stachellos oder mit einem 1–2 μ langen Stachelchen versehen (Abb. 735–750).

Hortobágyi (vgl. 1960B, p. 182–185) hat nachdrücklich darauf hingewiesen, daß bei dieser Alge die Zahl der Stacheln an der Konturseite sehr veränderlich ist. Es kommen tatsächlich öfters Zönobien zum Vorschein, die von der einen Seite betrachtet nach Chodat als *S. spinosus*, von der anderen jedoch als *S. tenuispina* zu bestimmen wären. Wo diese Alge in natürlichen Algengemeinschaften in großer Individuenzahl vorkommt, dort ist bei ihr eine große Variation der

Zahl, Anordnung und Länge der Seitenstacheln zu beobachten. Demnach ist eine einwandfreie Absonderung der Arten *S. spinosus* und *S. tenuispina* bzw. *S. sempervirens* auf Grund der Seitenstacheln nicht möglich. Auch SKUJA (1948) vertritt diese Meinung, obzwar er anfangs ebenfalls versucht hat, diese Arten zu unterscheiden, bald aber zu der Ansicht kam, »daß es keinen besonderen Zweck hat, solche Bemühungen fortzusetzen« (l. c. p. 138). Allerdings kommt es vor, daß bei manchen reingezüchteten Stämmen die *S. spinosus*-Merkmale (1 Seitenstachel und nur äußerst selten 2 Seitenstacheln, wie bei dem Stamm F–K, Tihany, No. 4070), bei anderen dagegen die *S. tenuispina*-Merkmale (meistens 2–3 Seitenstacheln, wie bei den Stämmen F–K, Tihany, No. 2644, 4069) vorherrschen, doch selbst in derartigen Fällen kann nicht einwandfrei eine taxonomische Absonderung von *S. spinosus* und *S. tenuispina* erzielt werden. Diese Umstände werden noch dadurch komplizierter, daß bei andauernder Züchtung die Seitenstacheln eventuell ganz verlorengehen können, wie es von SKUJA (1948, p. 138) an Hand von RODHES Experimenten betont wird. Umgekehrt – wie darauf bereits hingewiesen wurde (p. 16) – kommt es vor, daß unter extremen Zuchtbedingungen lebende stachellose Formen erst bei »normaler« Weiterzüchtung ihre bestachelte *S. spinosus*-Form annehmen.

Ich selber vertrat eine Zeitlang den Standpunkt (vgl. UHERKOVICH 1962F, 1964C, ferner die erste Abfassung meiner Scenedesmus-Monographie in Handschrift), daß eine taxonomische Abgrenzung der Alge »*S. tenuispina*« auf reingezüchtetes Material gestützt (s. die bereits erwähnten Stämme F–K, Tihany, No. 2644, 4069) doch durchführbar sei; ich dachte, diese Abgrenzung durch nov. comb. *S. spinosus var. tenuispina* (CHOD.) UHERKOV. durchzuführen. Ich bin noch immer der Ansicht, daß im Gesamtbild reingezüchteter Stämme eine taxonomische Abstufung zwischen *S. pinosus* und »*S. tenuispina*« wahrnehmbar ist. Da aber selbst in solchen Fällen bei manchen Individuen in bezug auf die taxonomische Zugehörigkeit eine Unsicherheit auftreten kann, und da aus dem Feldmaterial meistens keine Kulturen gezogen werden, scheint es mir vernünftiger, *S. spinosus* und »*S. tenuispina*« zu einem Taxon vereinigt aufzufassen.

Publiziert: unter dem Namen *S. spinosus:* [22a, 45, 50, 52, 63, 64, 70, 78, 85, 91, 122, 139 (unter S. quadricauda), 163, 165, 169a, 178, 180, 185, 186. Von *S. spinosus* taxonomisch abgesondert publiziert: 22a, 43, 50, 52, 53, 60, 66, 70, 78, 85, 91, 99, 107, 140, 145a, 163, 165, 169, 176, 199b]. Reingezüchtete Stämme: F–K (Tihany) No. 2644, 4069, 4070.

66/a) S. spinosus var. crassispinosus HORTOB.

HORTOBÁGYI, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 362–363, fig. 172–174.

2- und 4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien von 6–7 × 1,8–2,5 μ großen Zellen. An den Polen der Außenzellen je ein langer Stachel und an der Konturseite derselben 2 oder 1 kürzeres Stachelchen. An den Polen der Innenzellen 1–2 Zähne oder kurze Stachelchen, ähnliche Gebilde befinden sich auch

an zwei einander diagonal entsprechenden Polen der Außenzellen. Die kürzeren und längeren Stacheln bzw. Zähne sind weit dicker, kräftiger als bei der Art (Abb. 751–753).

Publiziert: [88, 92b].

66/b) S. spinosus var. bicaudatus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 363, fig. 175–189.

2- und 4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien, 5,5–11,3 × 1,6–3,3 μ große Zellen. An zwei einander diagonal entsprechenden Polen der Außenzellen je ein 4,5–7,5 μ langer Stachel, die anderen Pole sind entweder stachellos oder mit einem 1,3–2,6 μ langen Stachel versehen. Durch diese diagonale Bestachelung unterscheidet sich die Varietät. Die Bestachelung der Innenzellen und die der Konturseite entsprechen denen der Art (Abb. 754– 770).

Die von Hortobágyi beschriebene Alge ist eher von »tenuispina«-Charakter, doch ist ihre Bestachelung von »bicaudatus«-Typ.

Publiziert: [88, 92b, 199a].

66/c) S. spinosus var. symmetricus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 364, fig. 191–193.

(incl. = S. spinosus var. symmetricus f. longispinus Hortob).

2- und 4zellige, lineare Zönobien von 6,3–8,5 × 2,3–2,8 μ großen Zellen. An den Polen der Außenzellen je ein 4–7 μ langer Stachel. An der Konturseite der Außenzellen meistens 2, seltener 1 oder 3 kürzere Stacheln. An den Polen der Innenzellen ebenfalls je 1 oder seltener 2 kürzere Stacheln, und ein solcher kurzer Stachel kann sich eventuell auch an den Außenzellen neben der Basis des längeren Stachels befinden. An beiden Flanken sämtlicher Zellen sitzen 1–2 etwa 1,5–4 μ lange Stacheln. Die Form unterscheidet sich von der Art durch dieses letztere Merkmal (Abb. 771–774).

Eine besondere *f. longispinus* abzusondern scheint taxonomisch nicht notwendig zu sein, die zu dieser »Form« gezählten Angaben lassen sich ohne Schwierigkeiten dem Taxon *var. symmetricus* zureihen.

Publiziert: [88, 92b].

66/d) S. spinosus var. microspinosus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 363, fig. 171.

4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien von 11,5–12,6 × 3,5–5 μ großen' zylindrisch-länglich-ovalen Zellen. An den Polen der Außenzellen je ein 7,2–8 μ langer, mäßig gebogener Stachel, und in dessen Nähe meist noch ein 0,7–1,3 μ langes Stachelchen. An der Konturseite der Außenzellen, mehr gegen die diagonal

entsprechenden Zellhälften verschoben 3–4 solche kurze Stachelchen. An den Polen der Innenzellen meistens ein Zähnchen oder ein sehr kurzes Stachelchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die größere Anzahl von kleinen Stachelchen, die sich an der Konturseite der Außenzellen, teilweise nach dem diagonalen Prinzip geordnet, befinden (Abb. 775).

Publiziert: [88, 92b].

67. S. subspicatus Chod.

Chodat, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. 22–223, fig. 128.
(= S. abundans [Kirchner] Chod. var. typicus G. M. Smith, 1916, S. quadricauda [Turp.] Bréb. var. abundans Kirchner.)

4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien von 7,5–12 × 2,5–4 μ großen, walzenförmig-elliptischen Zellen. An der Konturseite der Außenzellen befinden sich von einem Pol bis zum anderen 4–8 ungleichmäßig lange, gebogene und nach verschiedenen Richtungen gestreckte Stacheln von 1,5–5 μ Länge. An den Polen sämtlicher Zellen 1–2 Stacheln von ähnlicher Beschaffenheit (Abb. 776–777).

Es ist für die Art am kennzeichnendsten, daß die volle Umrißlinie des Zönobiums ringsherum von mehreren ungleichmäßigen, doch annähernd gleich langen Stacheln verziert, also sozusagen ringsherum bestachelt ist. Die Abgrenzung dieser Alge gegen die Art *S. spicatus* und manchmal gegen *S. spinosus* bereitet in gewissen Grenzfällen kleinere Schwierigkeiten, sonst ist aber diese ziemlich seltene Alge von gut ausgeprägtem morphologischem Charakter.

Publiziert: [43, 70, 78, 165].

67/a) S. subspicatus var. brevicauda (G. M. Smith) Chod.

Chodat, 1926. Scenedesmus. Étude de génétique etc. 224, fig. 129.
(= S. abundans [Kirchner] Chod. var. brevicauda G. M. Smith, vd. Smith, 1916, 468, fig. 126–132.)

2- oder 4zellige, dichtgeschlossene, lineare oder mäßig alternierende Zönobien von 5–8 × 2,5–5 μ großen Zellen. An der mäßig gewölbten Konturseite der Außenzellen und an deren abgerundeten Polen insgesamt 4–6 leicht gebogene, kurze Stacheln von 1–2 μ Länge. Ähnliche Stachelchen sitzen an den Polen der Innenzellen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die ausgesprochen kürzeren Stacheln.

Publiziert: [82, 85, 91].

68. S. asymmetricus (Schroeder) Chod.

68/a) S. asymmetricus var. multispinosus Hortob.

Hortobágyi, 1960. Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Nova Hedwigia, 1: 371, fig. 215–216.

4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien, die in der Richtung ihrer Querachse gebogen sind. An den 5,7–6,3 × 2,2–2,5 μ großen, elliptischen Zellen

befinden sich an den Polen und nur an einer Zellflanke 4–4,5 μ lange, mannigfaltig gebogene und in verschiedenen Richtungen gestreckte Stacheln. Neben den Stacheln der Pole sitzt manchmal noch ein kurzes Zähnchen bzw. Stachelchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die größere Anzahl und die mannigfaltige Ausbildung der Stacheln (Abb. 779–780).

Für die Art *S. asymmetricus* (SCHROEDER) CHOD. (vgl. CHODAT, 1926, S. 22, Abb. 127) sind außer den Stacheln der Außenzellenpole jene, die bloß an einer Seite der Zellen entspringen, am kennzeichnendsten. Auch die Varietät weist diese Grundeigenschaft auf, doch ist ihre Bestachelung reichlicher, und auch die Stacheln sind länger.

Publiziert: [88, 92b].

69. S. gutwinskii CHOD.

69/a) S. gutwinskii var. bácsensis UHERKOV.

UHERKOVICH, 1956. Adatok a Scenedesmusok magyarországi előfordulásának ismeretéhez. Pécsi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 1: 234, fig. 17.

4zellige, lineare Zönobien von 9–10 × 3–4 μ großen, spindelförmigen Zellen, die miteinander durch $^1/_2$–$^1/_3$ ihrer Länge in Verbindung stehen. An den Polen der Außenzellen je ein 8–12 μ langer, kräftiger, gebogener Stachel. An der Konturseite der Außenzellen 7–8, etwa 1–1,5 μ lange, untereinander gleich lange Stachelchen. An den Polen der Innenzellen je ein 1,5–2,5 μ langes, gerades oder gebogenes Stachelchen. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die kürzeren und gleichmäßig langen Stachelchen an der Konturseite der Außenzellen, ferner durch die längeren und kräftiger gebauten Stacheln an den Polen der Innenzellen (Abb. 781).

Der typische Vertreter der Art *S. gutwinskii* CHOD. wurde bisher in Ungarn nicht angetroffen, dagegen konnten 3 Varietäten und 1 Form der Art beschrieben werden, die sich morphologisch gut charakterisieren lassen. (Für die Alge *S. gutwinskii* CHOD. = *S. quadricauda var. hyperbundans* GUTW. charakteristische Merkmale: zwischen den größeren Stacheln der Außenzellen sitzen an der Konturseite 5–7 ungleichmäßig große Stacheln, Innenzellen mit je einem Zahn an den Polen.)

Publiziert: [165, 176].

69/b) S. gutwinskii var. békésensis UHERKOVICH, nova var.

4zellige Zönobien länglich oder gedrungen elliptischer, manchmal ein wenig unregelmäßiger, 5–9 × 2,5–3 μ großer Zellen, die miteinander durch $^1/_2$–$^3/_4$ ihrer Länge verbunden sind. An den Polen der Außenzellen je ein 3–4 μ langer, schräger Stachel, an der Konturseite derselben 7–18, untereinander gleich lange, etwa 1–1,5 μ große Stachelchen. Die Innenzellen sind stachellos. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die kürzeren Stacheln der Außenzellenpole, die größere Anzahl und kleinere Länge der Stachelchen an der Konturseite der Außenzellen und durch die Stachellosigkeit der Innenzellen (Abb. 782).

Die Varietät wurde aus einem von I. Kiss in Pusztaföldvár (Ungarische Tiefebene) gesammelten Material beschrieben.

69/c) S. gutwinskii var. heterospina Bodrogközy

Bodrogközy, 1950. A szegedi Rendezői-tó algavegetációja. Annal. Biologicae Universit. Szegediensis, 1: 3—19, fig. 13.

4zellige, dichtgeschlossene, lineare Zönobien von 8—9 × 3,5—4 μ großen, walzenförmigen Zellen. An zwei einander diagonal entsprechenden Polen der Außenzellen je ein kräftiger Stachel von etwa Zellänge, an den anderen Polen je ein kürzerer Stachel von $^1/_3$—$^1/_2$ Zellänge. Zwischen diesen beiden Stacheln sitzen an der Konturseite 4 kürzere Stacheln von $^1/_4$—$^1/_2$ Zellänge. An den Polen sämtlicher Zellen ein kurzes Stachelchen, das aber auch fehlen kann. Die Varietät unterscheidet sich von der Art durch die diagonale Abweichung in der Bestachelung, die kleinere Anzahl und die gleichmäßigere Beschaffenheit der Stacheln an der Konturseite (Abb. 783).

Publiziert: [3, 169a].

69/d) S. gutwinskii f. natrophila Kiss

Kiss, 1939. Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Folia Cryptogamica, 2: 218—266, tab. XV. fig. 22.

4zellige Zönobien, 7—9 × 3—3,5 μ große Zellen. Die Zellen sind spindelförmig oder unregelmäßig spindelförmig und stehen durch $^1/_3$ ihrer Länge miteinander in Verbindung. An den Polen der Außenzellen je ein gebogener, kräftiger Stachel von etwa Zellänge. An der Konturseite der Außenzellen 4 mäßig gebogene, dünnere, untereinander fast gleich lange Stacheln von $^1/_2$—$^3/_4$ Zellänge. An den Polen der Innenzellen je ein gerader oder gebogener Stachel von $^1/_2$—$^1/_4$ Zellänge. Manchmal ragt ein Ende der Innenzellen, das etwas schlanker ist, aus dem Zönobium heraus, und an diesem Ende sitzt ein etwas längeres, am anderen Ende der Zelle dagegen ein kürzeres Stachelchen. Die Form unterscheidet sich von der Art durch die längeren Stacheln der Innenzellen, die kürzeren und gleichmäßiger geformten Stacheln der Konturseite der Außenzellen (Abb. 784—785).

Publiziert: [99, 107, 110].

70. S. spicatus W. *et* G. S. West

West, W. et G. S. West, 1898. Notes of fresh-water algae. Journ. of Bot. 36: 335. (= S. abundans [Kirchner] Chod. var. spicatus [W. et G. S. West] Smith 1923, incl. = S. abundans [Kirchner] Chod. var. brevicauda G. M. Smith 1923.)

2- und 4zellige, lineare oder ein wenig alternierende Zönobien von 7—9mal 2,5—4 μ großen, schlanken oder gedrungenen, elliptischen Zellen. Die Konturseite der Außenzellen ist stärker gewölbt, und an ihr sitzen 6—9 (seltener weniger)

untereinander gleich lange Stachelchen von etwa $^1/_5-^1/_4$ Zellänge (sehr selten etwas länger). Die Innenzellen sind stachellos, höchstens mit einem Zähnchen versehen (Abb. 788–798).

Nach West und Chodat kommt diese Art nur in Form 2zelliger Zönobien vor. Diese Angabe wurde nach Befunden aus Ungarn korrigiert. Die Angaben über *S. subspicatus var. brevicauda* können größtenteils hierher gezählt werden, allerdings ist in manchen Fällen die Abgrenzung beider Taxa problematisch.

Publiziert: [53, 99, 176].

LITERATUR

[1] Artari, A. (1901): Zur Ernährungsphysiologie der grünen Algen. Berichte d. Deutsch. Bot. Ges., *19:* 7—9.

[2] Beyerinck, M. W. (1890): Culturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien und anderen niederen Algen. Botanische Zeitung, *48:* 45—48, 725—739, 741—754, 757—768, 781—795.

[2a] Bisalputra, T.—T. E. Weier (1963): The cell wall of Scenedesmus quadricauda. American Journal of Botany, *50:* 1011—1019.

[2b] Bisalputra, T.—T. E. Weier—E. B. Risley—A. H. P. Engelbrecht (1964): The pectic layer of the cell wall of Scenedesmus quadricauda. American Journal of Botany, *51:* 548—551.

[3] Bodrogközy, Gy. (1950): A szegedi Rendezői-tó algavegetációja (Die Algenvegetation des Teiches Rendezői-tó bei Szeged). Annal. Biol. Univ. Szegediensis, *1:* 3—19.

[3a] Bohlin, K. (1897): Die Algen der ersten Regnell'schen Expedition. I. Bihang till k. Svensk. Akad. Handl. *23* (III. 7.): 1—47.

[3b] Bohlin, K. (1902): Étude sur la flore algologique d'eau douce des Açores. Bihang till k. Svensk. Akad. Handl. *27* (III. 7.): 1—85.

[4] Borbás, V. (1888): Vas vármegye növényföldrajza és flórája (Pflanzengeographie und Flora des Komitates Vas). Szombathely.

[4a] Borge, O. (1936): Beiträge zur Algenflora von Schweden. Arkiv. f. Bot. *28* (A 6): 1—50.

[5] Braunnthaler, J. (1913): Die systematische Gliederung der Protococcales (Chlorophyceae). Verhandl. d. Kais.-königl. Zool.-bot. Gesellschaft in Wien, *63:* 76—91.

[6] Braunnthaler, J. (1915): Protococcales. In: Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Heft 5. (red. A. Pascher), Jena.

[6a] Brébisson, A. (1835): Algues des environs de Falaise. Mém. de la Soc. Ac. de Falaise, *1:* 66.

[6b] Brébisson, A. (1856): Liste des Desmidées observées en Basse-Normandie. Mém. Soc. Imper. des Sc. Nat. de Cherbourg, *4:* 113—166.

[7] Chodat, R. (1902): Algues vertes de la Suisse. Pleurococcoides-Chroolépoides. Berne.

[8] Chodat, R. (1909): Étude critique et expérimentale sur le polymorphisme des algues. Genève.

[9] Chodat, R. (1913): Monographies d'algues en culture pure. Matériaux pour la flore cryptogamique Suisse. Berne. *4:* 1—266.

[10] Chodat, R. (1926): Scenedesmus. Étude de génétique, de systématique expérimentale et d'hydrobiologie. Revue d'Hydrologie, *3:* 71—258.

[11] Chodat, R.—O. Malinesco (1893): Sur le polymorphisme de Scenedesmus acutus Meyen. Bulletin Herbier Boissier, *1:* 184—190.

[12] Claus, G. (1962): Beiträge zur Kenntnis der Algenflora der Abaligeter Höhle. Hydrobiologia, *19:* 192—222.

[13] Cooke, M. C. (1882—1884): British fresh-water Algae. I.—II. London.

[14] Czurda, V. (1933): Experimentelle Analyse der kopulationsauslösenden Bedingungen bei Mikroorganismen. Beihefte z. Bot. Centralbl., *51:* 711—762.

[15] Daday, I. (1897): A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka (Die natürliche Fischnahrung der Teiche von Ungarn). Budapest.

[16] Deflandre, G. (1933): Scenedesmus, une énigme systématique. Structure et affinités du Scenedesmus producto-capitatus. Bull. d. l. Soc. Bot. Franc., *2:* 14—23.
[16a] Deflandre, G. (1924): Addition à la flore algologique des environs de Paris. Bull. de la Soc. Bot. France, *4* (24): 673.
[17] Donászy, E.—Hortobágyi, T.—Szemes, G.—Varga, L. (1959): Die Lebewelt des Litorals. In: Das Leben des Szelider Sees (red. E. Donászy), 181—206.
[18] Dvihally, Zs.—Ponyi, J. (1956): Adatok a Vörösvárivölgy hidrobiológiai viszonyaihoz (Angaben über die hydrobiologischen Verhältnisse des Vörösvárer Tales). Hidr. Közl., *36:* 211—217.
[19] Ehrenberg, Ch. G. (1838): Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Leipzig.
[20] Entz, G.—Kottász, J.—Sebestyén, O. (1937): Quantitativ tanulmányok a Balaton biosestonján (Quantitative Studien über das Bioseston des Balaton). Annal. Biol. Tihany, *9:* 1—144.
[21] Entz, G.—Sebestyén, O. (1942): A Balaton élete (Das Leben des Balaton). Budapest.
[22] Entz, G.—Sebestyén, O. (1946): Das Leben des Balaton-Sees. Annal. Biol. Tihany, *16:* 179—411.
[22a] Entz, B.—J. E. Ponyi—G. Tamás (1963): Sedimentuntersuchungen im südwestlichen Teile des Balaton, in der Bucht von Keszthely in 1962. Annal. Biol. Tihany, *30:* 103—125.
[23] Felföldy, L. (1959): A Balatonvíz tulajdonságainak vizsgálata algaélettani kísérletekkel (Untersuchung der Eigenschaften des Balaton-Wassers durch algenphysiologische Experimente). Annal. Biol. Tihany, *26:* 211—222.
[24] Felföldy, L. J. M. (1960A): Comparative studies on photosynthesis in different Scenedesmus strains. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung., *6:* 1—13.
[25] Felföldy, L. J. M. (1960B): Experiments on the carbonate assimilation of some unicellular algae by Rutther's conductometric method. Acta Biol. Acad. Scienc. Hung., *11:* 67—75.
[26] Felföldy, L. J. M. (1960C): The role of age and training in carbonate assimilation of unicellular algae. Acta Biol. Acad. Scienc. Hung., *11:* 175—185.
[27] Felföldy, L. J. M. (1960D): Photosynthetic experiments with unicellular algae of different photosynthetic type. Annal. Biol. Tihany, *27:* 193—200.
[28] Felföldy, L. J. M. (1960E): Effect of cyanide on algal photosynthesis at different pH. Physiologia Plantarum, *13:* 487—492.
[29] Felföldy, L. J. M.—Kalkó, Zs. F. (1959): Some methodical observations on the use of antibiotics for preparing bacteriafree algal cultures. Acta Biol. Acad. Scienc. Hung., *10:* 95—99.
[30] Filarszky, N. (1899): Adatok a Pieninek moszatvegetációjához (Angaben über die Algenvegetation der Pieninen). Math. és Term. tud. Közl., *27:* 1—80.
[31] Fogg, G. E. (1953): The metabolism of algae. London—New-York.
[32] Fott, B. (1959): Algenkunde. Jena.
[33] Fritsch, F. E. (1948): The structure and reproduction of the algae. I. Cambridge.
[33a] Fritsch, F. E.—Rich, F. (1927): Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. Freshwater algae from Griqualand West. Transact. of the Roy. Soc. of South Africa. *18*: 1—128.
[34] Geitler, L. (1924): Die Entwicklungsgeschichte von Sorastrum spinulosum und die Phylogenie der Protococcales. Arch. f. Protistenkunde, *47:* 440—447.
[35] Grintzesco, J. (1902): Recherches expérimentales sur la morphologie et la physiologie de Scenedesmus acutus Meyen. Bulletin Herbier Boissier, *2:* 217—264, 406—429.
[36] Gregács, M.—Sz. Muhits, K.—Páter, J.—Tóth, I. (1959): A budapesti Dunaszakasz szennyeződése (Die Verunreinigung des Budapester Donau-Abschnittes). Hidr. Közl., *39:* 347—356.
[37] Grossmann, E. (1920): Zellvermehrung und Koloniebildung bei einigen Scenedesmaceen. Inaug.-Diss. (Univ. Basel). Leipzig.

[38] Halász, M. (1935): Adatok a soroksári Dunaág algavegetációjának ismeretéhez (Angaben zur Kenntnis der Algenvegetation des Soroksárer Donauarmes). Bot. Közl. *33:* 139—181.
[39] Halász, M. (1940): A Velencei-tó fitoplanktonja (Das Phytoplankton des Velenceer Sees). Bot. Közl., *37:* 251—277.
[40] Halász, M. (1943): Algologische Notizen zur Kenntnis der Moorformation des Komitates Somogy. Das Phytoplankton des Baláta-Sees. Annal. Hist.-Nat. Musei Nat. Hung. Pars Botanica, *36:* 1—24.
[41] Hansgirg, A. (1886—1892): Prodromus der Algenflora von Böhmen. I.—II. Prag.
[42] Hazslinszky, F. (1868): Besztercebánya vidékének moszatviránya Márkus Sándor hagyatékából (Die Algenflora der Umgebung von Besztercebánya aus dem Nachlaß von S. Márkus). Math. és Term. Közl., *6:* 139—165.
[43] Hortobágyi, T. (1939A): A Tisza „Nagyfa"-holtágának phytoplanktonja qualitativ vizsgálata (Qualitative Untersuchung des Phytoplanktons des Theiß-Altwassers „Nagyfa"). Folia Cryptogamica (Szeged), *2:* 152—207.
[44] Hortobágyi, T. (1939B): Algen der Cinkotaer stehenden Wasser. I. Borbásia (Budapest), *1:* 136—139.
[45] Hortobágyi, T. (1940): Algen der Cinkotaer stehenden Wasser. II. Die Algen der zwei Gruben neben dem Fischteich. Borbásia (Budapest), *2:* 1—7.
[46] Hortobágyi, T. (1941A): Algarendellenességek (Algenteratome). Bot. Közl., *38:* 79—86.
[47] Hortobágyi, T. (1941B): Újabb adatok a Tisza Nagyfaholtága fitoplanktonjának qualitativ vizsgálatához. I. (Neuere qualitative Angaben zum Phytoplankton des Theiß-Altwassers „Nagyfa"). Bot. Közl., *38:* 151—170.
[48] Hortobágyi, T. (1942A): Adatok a Balaton fonyódi júliusi mikrovegetációjához (Angaben zur Mikrovegetation des Balaton im Monat Juli bei Fonyód). Bot. Közl., *39:* 57—85.
[49] Hortobágyi, T. (1942B): Újabb adatok a Tisza Nagyfaholtága fitoplanktonjának kvalitatív vizsgálatához. II. (Neuere qualitative Angaben zum Phytoplankton des Theiß-Altwassers „Nagyfa". II). Bot. Közl., *39:* 271—276.
[50] Hortobágyi, T. (1943A): Előzetes jelentés a Balaton öt boglári biotópjának mikrophytocoenosis vizsgálatáról (Vorläufige Mitteilung über die Untersuchung der Mikrophytozönosen von fünf Boglárer Biotopen des Balaton). Bot. Közl., *40:* 243—278.
[51] Hortobágyi, T. (1943B): Új és ritka moszatok hazánkból (Neue und seltene Algen aus Ungarn). Bot. Közl., *40:* 290—292.
[52] Hortobágyi, T. (1943C): Adatok a Balaton boglári sestonjában, psammonjában és lasionjában élő moszatok ismeretéhez (Beiträge zur Kenntnis der im Boglárer Seston, Psammon und Lasion lebenden Algen des Balaton). Annal. Biol. Tihany, *15:* 75—127.
[53] Hortobágyi, T. (1943D): Adatok Magyarország moszataihoz (Angaben zu den Algen Ungarns). I. Bot. Közl., *40:* 81—91.
[54] Hortobágyi, T. (1944A): Algológiai közlemények (Algologische Mitteilungen). Borbásia Nova (Budapest), *23:* 1—8.
[55] Hortobágyi, T. (1944B): Adatok a Bellyei-tó augusztusi mikrophytobiocoenosis viszonyaihoz (Angaben zu den Verhältnissen in den Mikrophytozönosen des Bellyeer Teiches im Monat August). Albertina (Budapest), *1:* 65—112.
[56] Hortobágyi, T. (1945A): Scenedesmus mirandus Hortob. n. sp. Bot. Közl., *42:* 1—2.
[57] Hortobágyi, T. (1945B): A Scenedesmus verrucosus Roll zöldmoszatról (Über die Grünalge Scenedesmus verrucosus Roll). Bot. Közl., *42:* 8—10.
[58] Hortobágyi, T. (1946): 33 eddig ismeretlen moszat a Balaton sestonjából (Über 33 bisher unbekannte Algen aus dem Seston des Balaton). Bot. Közl., 33: 11—21.
[59] Hortobágyi, T. (1947A): Újabb adatok a Balaton mikrovegetációjához (Neuere Angaben zur Mikrovegetation des Balaton). Dunántúli Tud. Int. Kiadványai (Pécs), *10:* 1—16.

[60] Hortobágyi, T. (1947B): Néhány balatoni algára vonatkozó újabb megfigyelések (Neuere Beobachtungen über einige Algen des Balaton). Bot. Közl. *44:* 39—54.
[61] Hortobágyi, T. (1949A): Új eljárás a quantitativ vizsgálatokban (Ein neues Verfahren bei den quantitativen Untersuchungen). Hidrológiai Közlöny, *29:* 99.
[62] Hortobágyi, T. (1949B): A Scenedesmus armatus Chod. var. Boglariensis Hortob. két új formája (Zwei neue Formen des Scenedesmus armatus Chod. var. Boglariensis Hortob.). Hidr. Közl., *29:* 304—305.
[63] Hortobágyi, T. (1950A): Biocoenotikai tanulmányok a Balaton somogyi nyílt vízén, tekintettel a halak táplálkozására (Biozönotische Studien im Somogyer Pelagial des Balaton, mit Rücksicht auf die Ernährung der Fische). Budapesti Tud. Egy. Biol. Int. Évkönyve, *1:* 198—299.
[64] Hortobágyi, T. (1950B): Magyarország halastavainak mikrovegetációja. I. Vízvirágzás a Barcsi Erdőgondnokság Zimonai Tógazdaságának II. sz. taván (Mikrovegetation der Fischteiche Ungarns. I. Wasserblüte auf dem Teich Nr. II der Teichwirtschaft von Zimona). Hidr. Közl., *30:* 95—99.
[65] Hortobágyi, T. (1951): Hét új mikroszervezet a Balatonból és coenologiai viszonyaik (Sieben neue Mikroorganismen aus dem Balaton und ihre zönologischen Verhältnisse). Annal. Biol. Univ. Hungariae, *1:* 233—244.
[66] Hortobágyi, T. (1954A): Magyarország halastavainak mikrovegetációja. II. Vízvirágzás a Buzsáki Tógazdaság (Somogy m.) V. számú halastaván (Mikrovegetation der Fischteiche Ungarns. II. Wasserblüte auf dem Teich Nr. V der Buzsáker Teichwirtschaft). Hidr. Közl., *34:* 169—179.
[67] Hortobágyi, T. (1954B): Les nouveaux micro-organismes de l'établissement piscicole de Hortobágy et du Lac de Szelid. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung., *1:* 89—123.
[68] Hortobágyi, T. (1955A): Zwei Bodenblüten auf der Großen Ungarischen Tiefebene. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung., *2:* 77—82.
[69] Hortobágyi, T. (1955B): The autumnal mass death of fish in the fishpond of Fehértó near Szeged and the phytocenosis of the pond. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung., *2:* 83—88.
[70] Hortobágyi, T. (1955C): Alföldi halastavak phytocoenológiai viszonyai. I. A Szelidi-tó mikrophytocoenosisai II. A Hortobágyi Halgazdaság legjobb és legrosszabb termelőképességű tavának phytocoenológiai állapota és a halhozam (Die phytozönologischen Verhältnisse der Teichwirtschaften in der Ungarischen Tiefebene. I. Die Mikrophytozönosen des Szelider Sees. II. Die phytozönologischen Zustände der Teiche mit bestem und schlechtestem Ertrag in der Hortobágyer Teichwirtschaft). (Diss. in msc.)
[71] Hortobágyi, T. (1955D): Adatok a Balaton mikrovegetációjához (Angaben zur Mikrovegetation des Balaton). Bot. Közl., *46:* 59—60.
[72] Hortobágyi, T. (1956A): A hortobágyi halastavak két új növényének újabb hazai előfordulása (Weitere ungarische Vorkommen zweier neuer Algen der Hortobágyer Fischteiche). Bot. Közl., *46:* 302—305.
[73] Hortobágyi, T. (1956B): Adatok a szegedi Fehértó halastavainak mikrovegetációjához (Angaben zur Mikrovegetation der Fischteiche von Fehértó bei Szeged). Egri Ped. Főisk. Évkönyve, *2:* 603—612.
[74] Hortobágyi, T. (1956C): Une nouvelle Cyanophycée d'un étang poissonneux Marssionella minor Hortob. n. sp. Revue Algologique (Paris), Nouv. Sér., *2:* 80—84.
[75] Hortobágyi, T. (1956D): Algenteratologien im Seston des Balaton und ihre entwicklungsgeschichtlichen Beziehungen. Acta Biol. Acad. Scienc. Hung., *6:* 203—213.
[76] Hortobágyi, T. (1957A): Újabb adatok a szegedi Fehértó mikrovegetációjához (Neuere Angaben zur Mikrovegetation des Teiches Fehértó bei Szeged). Egri Ped. Főisk. Évkönyve, *3:* 341—344.
[77] Hortobágyi, T. (1957B): Algák a szilvásváradi vizekből (Algen aus den Gewässern von Szilvásvárad). Egri Ped. Főisk. Évkönyve, *3:* 345—359.
[78] Hortobágyi, T. (1957C): Algák két hortobágyi halastóból (Algen aus zwei Fischteichen von Hortobágy). Egri Ped. Főisk. Évkönyve, *3:* 361—408.

[79] Hortobágyi, T. (1958A): A Szelidi szikestó új Scenedesmusáról (Über den neuen Scenedesmus des Sodasees Szelidi-tó). Egri Ped. Főisk. Évkönyve, *4:* 363—467.
[80] Hortobágyi, T. (1958B): A Scenedemus mirandus Hortobágyi ábrája (Die Abbildung der Alge Scenedesmus mirandus Hortobágyi). Egri Ped. Főisk. Évkönyve, *4:* 583.
[81] Hortobágyi, T. (1959A): Nyári phytoseston és teratológiai vizsgálatok Balatonbogláron (Phytoseston- und teratologische Untersuchungen in Balatonboglár im Sommer). Egri Ped. Főisk. Évkönyve, *5:* 507—530.
[82] Hortobágyi, T. (1959B): Adatok Magyarország moszataihoz (Angaben zu den Algen Ungarns). Annal. Biol. Tihany, *5:* 531—551.
[83] Hortobágyi, T. (1959C): Algák a Balatonból (Algen aus dem Balaton). Annal. Biol. Tihany, *26:* 329—342.
[84] Hortobágyi, T. (1959D): Algen aus den Fischteichen von Buzsák. I. Scenedesmus-Arten. Nova Hedwigia, *1:* 41—64.
[85] Hortobágyi, T. (1959E): Das Phytoplankton des Szelider Sees (exc. Bacillariophyceae). In: Das Leben des Szelider Sees (red. E. Donászy), 213—300.
[86] Hortobágyi, T. (1959F): Kiszáradó tófenék algáinak többhónapos élete megnehezített körülmények között (Das mehrmonatige Leben von Algen eines austrocknenden Teichbodens unter künstlich erschwerten Bedingungen). Magy. Tud. Akad. Biol. Csop. Közl., *3:* 211—245.
[87] Hortobágyi, T. (1959G): Adatok a bükki algavegetáció ismeretéhez (Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation des Bükk-Gebirges). Bot. Közl., *48:* 22—24.
[88] Hortobágyi, T. (1960A): Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Scenedesmus-Arten. Nova Hedwigia, *1:* 345—381.
[89] Hortobágyi, T. (1960B): Algen aus den Fischteichen von Buzsák. III. Scenedesmus-Arten. Nova Hedwigia, *2:* 173—190.
[90] Hortobágyi, T. (1960C): Das mehrmonatige Leben von Algen eines austrocknenden Teichbettes unter erschwerten Bedingungen (im Laboratorium). Acta Biol. Acad. Scienc. Hung., *10:* 299—330.
[91] Hortobágyi, T. (1960D): Adatok Magyarország moszataihoz. IV. A Szelidi tó algái (Angaben zu den Algen Ungarns. IV. Die Algen des Szelider Sees). Egri Ped. Főisk. Évkönyve, *6:* 359—391.
[92] Hortobágyi, T. (1960E): Diagnoses algarum novarum. Egri Ped. Főisk. Évkönyve, *6:* 549—550.
[92a] Hortobágyi, T. (1962): Parallele Morphosen (Konvergenzen, Abnormitäten) bei der Gattung Scenedesmus. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. 8: 243—262.
[92b] Hortobágyi, T. (1963): A buzsáki halastavak algáinak kvalitatív vizsgálata (Qualitative Untersuchung der Algen der Buzsáker Fischteiche). Hidrológiai Közlöny, 43: 438—443.
[92c] Hortobágyi, T. (1964): A Scenedesmusok konvergenciái s azok jelentősége (Die Konvergenzen und deren Bedeutung bei der Gattung Scenedesmus). Biológiai Közlemények, 11: 155—166.
[93] Hortobágyi, T.—Németh, J. (1963): Neue Algen aus den Fischteichen von Gödöllő. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung. *9:* 307—321.
[94] Istvánffi, Gy. (1888): Jelentés a felsőmagyarországi tőzegképletek algológiai megvizsgálásáról (Bericht über die algologische Untersuchung der oberungarischen Torfmoore). Math. és Term. tud. Közl., *23:* 205—262.
[95] Istvánffi, Gy. (1897): A Balaton moszatflórája [in: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei (Die Algenflora des Balaton. In: Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung des Balaton) II. 2. I. 1—141. Budapest.
[96] Jaczó, I.—Mann, H. (1940): Hydrologische Untersuchungen am Belső-tó in Tihany im Jahr 1938—39. Annal. Biol. Tihany, *12:* 170—203.
[97] Jászfalusi, L. (1950): Adatok a Duna Szentendre-szigeti szakaszának és mellékpatakjának halászati biológiai viszonyaihoz (Angaben zu den fischereibiologischen

Verhältnissen der Donau und deren Nebengewässer im Flußabschnitt bei der Szentendre-Insel). Hidr. Közl. 30: 205—208.
[98] Kellner, K. (1953): Über Adaptationserscheinungen bei Grünalgen. (Inaugural-Diss.) Marburg/Lahn.
[99] Kiss, J. (1939): Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke (Die Mikrovegetation der Soda-Gewässer vom Komitat Békés. I. Orosháza und Umgebung). Folia Cryptogamica (Szeged), *2:* 218—266.
[100] Kiss, J. (1942): Adatok Kőszeg környékének algavegetációjához (Angaben zur Algenvegetation der Umgebung von Kőszeg). Kőszegi Múz. Közl. II. Ser., *8:* 287—296.
[101] Kiss, J. (1951): Meteorobiológiai vizsgálatok a mikroszervezetek víz- és hóvirágzásában (Mikrobiologische Untersuchungen über die Wasser- und Schneeblüte von Mikroorganismen). M. Tud. Akad. Biol. és Agrártud. Oszt. Közl., *2:* 53—100.
[102] Kiss, J. (1952): Tovább élő plazmarészecskék képződése a Scenedesmus-sejtek hyperfragmentációs szétesése révén (Bildung von überlebenden Plasmapartikelchen durch hyperfragmentarischen Zerfall von Scenedesmus-Zellen). Annal. Biol. Univ. Hung., *2:* 429—440.
[103] Kiss, J. (1955): Das Entstehen von Zellen aus Plasmateilchen pflanzlicher Microorganismen. Acta Biologica Acad. Scienc. Hung., *6:* 231—255.
[104] Kiss, J. (1957): A faj biológiai realitása és változékonysága néhány növényi mikroszervezet körében (Die biologische Realität und Variabilität innerhalb einiger pflanzlicher Mikroorganismen). Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 3—34.
[105] Kiss, J. (1958A): A vízvirágzásról (Über die Wasserblüte). Hidr. Közl., *38:* 381—388.
[106] Kiss, J. (1958B): A növényi mikroszervezetek vízvirágzásos tömegprodukciójának összefoglaló vizsgálata (Zusammenfassende Untersuchung der von pflanzlichen Mikroorganismen verursachten, als Wasserblüte auftretenden Massenproduktionen). Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 23—56.
[107] Kiss, J. (1959A): A kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja (Die Mikrovegetation des Teiches Fehértó bei Kardoskút-Pusztaközpont). Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 3—37.
[108] Kiss, J. (1959B): Adatok a Szeghalom-környéki szikes vizek mikrovegetációjához (Angaben zur Mikrovegetation der Sodagewässer bei Szeghalom). Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 39—66.
[109] Kiss, J. (1960A): A szőkehalmi Sós-tavak mikrovegetációjának vizsgálata (Untersuchung der Mikrovegetation der Sodateiche bei Szőkehalom). Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 39—72.
[110] Kiss, J. (1960B): Az Orosháza-környéki szikes vizek mikrovegetációjának vizsgálata (Die Untersuchung der Mikrovegetation von Sodagewässern der Umgebung von Orosháza). Orosházi Szántó Kovács Múzeum Évkönyve, 225—256.
[110a] Kiss, I. (1962): A polimorfizmus fellépése és a sejtek abnormis kialakulása egy Chlorococcales-tömegprodukcióban (Das Auftreten des Polymorphismus und die abnorme Entwicklung der Zellen in einer Massenproduktion der Chlorococcales). Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, *7:* 3—27.
[111] Klebs, G. (1896): Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena.
[112] Kol, E. (1925): Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatflórájához. I. (Vorarbeiten zur Algenflora der Großen Ungarischen Tiefebene. I). Folia Cryptogamica (Szeged), *1:* 65—88.
[113] Kol, E. (1931A): Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. Verhandl. d. Intern. Verein. f. theor. u. angew. Limnologie, *5:* 103—157.
[114] Kol, E. (1931B): Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatvegetációjához. II. (Vorarbeiten zur Algenflora der Großen Ungarischen Tiefebene. II). Acta Biol. (Szeged), *2:* 48—62.
[115] Kol, E. (1938A): Bodenalgen des Balatonsees. I. Annal. Biol. Tihany, *10:* 161—170.

[116] Kol, E. (1938B): Die Algenvegetation des Balaton-Sees. Annal. Biol. Tihany, *10:* 154—160.
[117] Kol, E. (1954A): A gémeskutak hydrológiai és algológiai vizsgálata Vácrátóton (Hydrologische und algologische Untersuchung der Schwengelbrunnen in Vácrátót). Hidr. Közl., *34:* 341—342.
[118] Kol, E. (1954B): Algológiai és hidrobiológiai vizsgálatok a Szarvas környéki rizstelepeken (Algologische und hydrobiologische Untersuchungen der Reisfelder in der Umgebung von Szarvas). Annal. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. Ser. Nova, *5:* 50—104.
[119] Kol, E. (1956): Comparative algological and hydrobiological studies in rice fields in Hungary. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung., 2: 309—363.
[120] Kol, E. (1957): Az Aszófői Séd mikrovegetációja. I. Algák. (Kovamoszatok kivételével) (Die Mikrovegetation des Séd-Baches bei Aszófő. I. Algen. [Mit Ausnahme der Kieselalgen]). Annal. Biol. Tihany, *24:* 103—130.
[121] Kol, E.—Machay, L. (1961): A termesztett algák (Gezüchtete Algen). Akadémiai Kiadó, Budapest.
[122] Kol, E.—Varga, L. (1960): Beiträge zur Kenntnis der Mikroflora und Mikrofauna in den Donauarmen neben Baja (Südungarn). Acta Biol. Acad. Scienc. Hung., *11:* 187—217.
[123] (Korschikow, O. A.) КОРШИКОВ, О, А. (1953): Визнаэник прісноводных водоростей Украінскоі РСР. V. Підклаз протоковî (Protococcineae). Київ.
[124] Kützing, F. T. (1834): Synopsis Diatomearum oder Versuch einer systematischen Zusammenstellung der Diatomeen. Halle.
[125] Kützing, F. T. (1845): Phycologia Germanica, d. i. Deutschlands Algen in bündigen Beschreibungen. Nordhausen.
[126] Kützing, F. T. (1849): Species Algarum. Lipsiae.
[127] Lagerheim, G. (1882): Beidrag till kännedomen on Stockholmstraktens Pediastréer, Protococcacéer och Palmellacéer. Öfv. k. Vet.-Ak. Verh. *39* (2): 47—81.
[127a] Lemmermann, E. (1899): Das Phytoplankton sächsischer Teiche. Forschungsber. Plön, *7:* 96—135.
[127b] Lemmermann, E. (1910): Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XXVI. Archiv f. Hydrobiologie und Planktonkunde, *5:* 291—324.
[128] Lesenyei, J.—Papp, A.—Török, P. (1954): A budapesti Duna-szakasz vizsgálata (Die Untersuchung des Budapester Donau-Abschnittes). II. Hidr. Közl., *34:* 517—527.
[129] Lund, J. W. G. (1960): Some new British Algae. Naturalist, 89—96.
[130] McMillan, R. (1957): Morphogenesis and polymorphism of Ankistrodesmus spp. Journ. of Gen. Microbiol. *17:* 658—677.
[130a] Meel, L. (1954): Le phytoplancton (in: Explor. hydrobiol. du Lac Tanganika, vol. IV. fasc. 1.) Bruxelles, Inst. Roy. d. Scienc. Nat. de Belgique, 1954. p. 1—681, pl. I—LXXVI.
[131] Meyen, F. J. F. (1829): Beobachtungen über einige niedere Algenformen. Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leopold. — Car. Nat. Cur. *14:* 771—778.
[132] Muhits, K. (1955): A Duna szennyezettségének kimutatása biológiai vizsgálat alapján, új grafikus ábrázolási módszer segítségével (Die Verunreinigung der Donau graphisch dargestellt mit Hilfe saprobiologischer Untersuchungen). Hidr. Közl., *35:* 335—342.
[133] Naegeli, C. (1849): Gattungen einzelliger Algen physiologisch und systematisch bearbeitet. Zürich.
[134] Nagy, I. (1937): Szeged környéke három szikes vize phytoplanktonjának quantitatív vizsgálata (Quantitative Untersuchung von drei Sodagewässern der Umgebung von Szeged). Acta Biol. (Szeged), *4:* 208—241.
[135] Nagy, I. (1939): A Balaton phytoplanktonjának quantitatív vizsgálata. I. (Quantitative Untersuchung des Phytoplanktons vom Balaton). Annal. Biol. Tihany, *11:* 251—257.
[136] Oltmanns, F. (1904): Morphologie und Biologie der Algen. I. Jena.
[137] Oltmanns, F. (1922—1923):Morphologie und Biologie der Algen. I.—III. (2. ed.) Jena.

[138] Ondratschek, F. (1937): Experimentelle Untersuchungen über die Variabilität einiger Desmidiaceen. Planta, *26:* 225—246.
[139] Palik, P. (1934): Adatok a Veresegyházi tó algaflórájához (Angaben zur Algenflora des Veresegyházer Teiches). Index Horti Bot. Budapestiensis, *1:* 1—27.
[140] Palik, P. (1937): A pusztaszentjakabi tó algái (Die Algen des Teiches von Pusztaszentjakab). M. Tud. Akad. Mat. és Term. Ért., *55:* 592—610.
[141] Palik, P. (1940): A hazai tőzeglápok algái. II. A tólaki tőzeges láp Pomáz mellett (Die Algen ungarländischer Torfmoore. I. Das Moor von Tólak bei Pomáz). Index Horti Bot, Budapestiensis, *4:* 17—38.
[142] Palik, P. (1941): Adatok Budapest környéke algaflórájához, Kőhegyi-tó (Angaben zur Algenflóra der Umgebung von Budapest. Teich am Kőhegy-Berg). Borbásia (Budapest), *8:* 49—58.
[143] Pascher, A. (1913): Zur Gliederung der Heterokonten. Hedwigia, *53:* 6—22.
[144] Pascher, A. (1915): Einzellige Chlorophyceengattungen unsicherer Stellung. In: Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft 5. Jena.
[145] Petersen, J. B. (1911): On tafts of bristles in Pediastrum and Scenedesmus. Botanisk Tidsskrift, *31:* 161—176.
[145a] Playfair, G. J. (1912): Notes on freshwater algae. Proced. Linn. Soc. N. S. Wales, *4:* 835.
[145b] Ponyi, J.—Tamás, G. (1964): Napszakos változások vizsgálata a tihanyi Belső-tó fito- és zooplanktonjához (Untersuchungen der tageszeitlichen Änderungen der vertikalen Verteilung des Phyto- und Zooplanktons des Teiches Belső-tó bei Tihany). Állattani Közlemények, *51:* 105—124.
[146] Rabenhorst, L. (1864—1868): Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae, Lipsiae.
[146a] Reinsch, P. (1877): Contributiones ad floram aquae dulcis Promontorii Bonae Spei. Jour. Linn. Soc. Bot., *16:* 232—248.
[146b] Richter, P. (1896): Scenedesmus opoliensis P. Richt. nov. sp. Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, *1:* 1—7.
[147] Schaarschmidt (Istvánffi), Gy.—Tamás, A. (1880A): Addimenta ad algologicam Dacicam. I. Magy. Növénytani Lapok, *4:* 97—104.
[148] Schaarschmidt (Istvánffi), Gy. (1880B): Addimenta ad algologicam Dacicam II. Magy. Növénytani Lapok, *4:* 129—137.
[149] Schaarschmidt (Istvánffi), Gy. (1881): Specimen phycologiae Aequatoriensis. Magy. Növénytani Lapok, *5:* 17—24.
[150] Schaarschmidt (Istvánffi), I. (1882A): Addimenta ad phycologicam Dacicam. III. Magy. Növénytani Lapok, *6:* 37—47.
[151] Schaarschmidt (Istvánffi), I. (1882B): Addimenta ad phycologicam Cott, Bihar et Krassó-Szörény, Magy. Növénytani Lapok, *6:* 65—75.
[152] Schaarschmidt (Istvánffi), Gy. (1883): Némely Chlorosporeák vegetatív alakváltozásairól (Über die vegetativen Formveränderungen mancher Chlorosporeae). Magy. Növénytani Lapok, *7:* 103—115.
[153] Scherffel, A. (1930): Einige Daten zur Kenntnis der Algen des Balaton-See-Planktons. Folia Cryptogamica (Szeged), *1:* 749—766.
[153a] Schröder, B. (1897): Die Algen der Versuchsteiche des Schles. Fischereivereins zu Trachenberg. Forschungsber. Plön, *5:* 29—66.
[154] Senn, G. (1899): Über einige coloniebildende einzellige Algen. Botanische Zeitung, *57:* 39—104.
[154a] Skuja, H. (1927): Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. III. Acta Horti Bot. Univ. Latviensis, Riga 2.
[155] Skuja, G. (1948): Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. Symbolae Botanicae Upsaliensis, *9(3):* 1—399.
[156] Smith, G. M. (1913): The cell structure and colony formation in Scenedesmus. Arch. f. Protistenkunde, *32:* 278—297.

[157] Smith, G. M. (1916): A monograph of the algal genus Scenedesmus based upon pure culture studies. Transactions of the Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters. *18:* 422—530.
[157a] Smith, G. M. (1918): A second list of algae found in Wisconsin lakes. Transact. Wisc. Acad. Sci., Arts and Lett. *19:* 637.
[157b] Smith, G. M. (1920): Phytoplankton of the inland lakes of Wisconsin. Bull. Wisconsin Geol. and Nat. Hist. Surv. *57:* 1—243.
[157c] Smith, G. M. (1926): The plankton algae of the Okoboj region. Trans. Amer. Micr. Soc. *45:* 156—233.
[158] Smith, G. M. (1933): The fresh-water algae of the United States. New-York, London.
[159] Szabados, A. (1948): Adatok a trágyalé mikrovegetációjához (Angaben zur Mikrovegetation der Jauche). Diss. Inst. Bot. Syst. Univ. Budapestiensis, *2:* 1—38.
[160] Szabados, M. (1952A): A kiskunhalasi ösláp algavegetációja (Die Algenvegetation des »Urmoors« von Kiskunhalas). Annal. Biol. Univ. Hungariae, *2:* 451—477.
[161] Szabados, M. (1952B): A kiskunhalasi Nagy Sóstó és Fehértó algavegetációja (Die Algenvegetation der Moorteiche Nagy Sóstó und Fehértó bei Kiskunhalas). Hidr. Közl., *32:* 91—95.
[162] Szabados, M. (1957): Das Leben der Tisza. II. Beiträge zur Kenntnis der Algen der Oberen Tisza. Acta Biol. (Szeged), *3:* 189—206.
[163] Szalai, I. (1942): Adatok a Körösök phytopseudoplanktonja ismeretéhez (Beiträge zur Kenntnis des Phytopseudoplanktons der Körös-Flüsse). I. Acta Botanica (Szeged), *1:* 113—154.
[164] Szemes, G. (1941): A tihanyi Belső-tó mikrovegetációja (Die Mikrovegetation des Teiches Belső-tó bei Tihany). Annal. Biol. Tihany, *13:* 24—258.
[165] Szemes, G. (1960): Aufzählung der Kryptogamen aus der Donau in Ungarn. (Danubialia Hungarica, VI.) Annal. Univ. Scienc. Budapestiensis, Sect. Biol., *3:* 377—400.
[165a] Szemes, G. (1964A): Untersuchungen über das Phytoplankton der ungarischen Donaustrecke in Sommermonaten. (Danubialia Hungarica XXV.) Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol. *7:* 169—199.
[165b] Szemes, G. (1964B): Systematisches Verzeichnis der Pflanzenwelt der Donau. IX. Tagung d. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung der SIL, Wien, 1—53.
[166] Tamás, G. (1949): Adatok a budapesti Dunaszakasz algavegetációjának ismeretéhez (Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation des Budapester Donau-Abschnittes). Hidr. Közl., *29:* 206—211.
[167] Tamás, G. (1953): Mennyiségi planktontanulmányok a Balatonon. IV. A negyvenes évek fitoplanktonjáról (Quantitative Planktonstudien über den Balaton-See. IV. Das Phytoplankton der 1940er Jahre). Annal. Biol. Tihany, *22:* 199—225.
[168] Tamás, G. (1954): Mennyiségi planktontanulmányok a Balatonon. VI. A negyvenes évek fitoplanktonjának biomasszája (Quantitative Planktonstudien über den Balaton-See. VI. Die Biomasse des Phytoplanktons der 1940er Jahre). Annal. Biol. Tihany, *23:* 95—110.
[169] Tamás, G. (1959): Algenflora des Balatonsees 1938—1958. Annal. Biol. Tihany, *26:* 349—392.
[169a] Tamás, G. (1964A): Mikroflora aus dem Periphyton der Landungsmolen der Donau zwischen Nagymaros und Rómaifürdő (Danubialia Hungarica, XXVII). Ann. Univ. Scienc. Budapest, Sect. Biologica, *7:* 229—240.
[169b] Tamás, G. (1964B): Die Algenflora des Balaton-Sees (Zusammengestellt nach Angaben aus dem Jahre 1959—1963). Annal. Biol. Tihany, *31:* 245—253.
[170] Tangl, H.—Machay, M. L. (1956): Large scale cultures of unicellular freshwater algae as protein and fat source for animal feeding. Kísérletügyi Közlemények, *50:* 41—56.
[170a] Tiffany, L. H. (1934): The plankton algae of the west end of Lake Erie. Contr. Stone Lab. Ohio Univ. *6:* 122.

[171] Thomasson, K. (1953): Plankton aus den Seen Orlängen und Trehörigen. Acta Phytogeographica Suecica *32:* 51—60.
[172] Toni, G. B. de (1889): Sylloge Algarum. I.
[172a] Trainor, F. R. (1963A): Zoospores in Scenedesmus obliquus. Science, *142:* 1673—1674.
[172b] Trainor, F. R. (1963B): The occurence of a Dactylococcuslike stage in an axenic culture of a Scenedesmus. Canadian Journal of Botany, *41:* 967—968.
[172c] Trainor, F. R. (1964): Spine distribution in several Scenedesmus cultures. American Journal of Botany, *51:* 995—1001.
[173] Turpin, P. J. F. (1820): Atlas Dict. Scienc. Nat. Veg. Vésiculinés. Paris.
[174] Turpin, P. J. F. (1828): Aperçu organographique. Aperçu sur le nombre deux. Mém. du Mus. d'Hist. Nat. (Paris), *16:* 310—313.
[175] Uherkovich, G. (1956A): Alaki megváltozások mesterségesen befolyásolt tenyészkörülmények között nevelődő Scenedesmusokon (Morphologische Veränderungen an Scenedesmus-Arten unter künstlich beeinflußten Zuchtbedingungen). Pécsi Pedag. Főisk. Évkönyve, *1:* 217—225.
[176] Uherkovich, G. (1956B): Adatok a Scenedesmusok magyarországi előfordulásának ismeretéhez (Beiträge zur Verbreitung der Scenedesmus-Arten in Ungarn). Pécsi Ped. Főisk. Évkönyve, *1:* 227—246.
[177] Uherkovich, G. (1958A): Megfigyelések Scenedesmusokban gazdag tenyészeteken (Beobachtungen an Scenedesmus-reichen Kulturen). Biol. Közl., *6:* 31—39.
[178] Uherkovich, G. (1958B): Das Leben der Tisza. IV. Das Potamophytoplankton bei Szeged im Herbst und Winter 1957/58. Acta Biol. (Szeged), *4:* 23—40.
[179] Uherkovich, G. (1958C): A szolnoki Holt-Tisza moszatairól (Über die Algen des Szolnoker Theiß-Altwassers). Jászkunság (Szolnok), *4:* 34—37.
[180] Uherkovich, G. (1959A): Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. I. A Tisza szegedi potamophytoplanktonja egy esztendei folyamatos vizsgálatának fontosabb eredményei (Beiträge zur Kenntnis des Potamophytoplanktons der Theiß. I. Die wichtigsten Ergebnisse der einjährigen Untersuchung des Potamophytoplanktons bei Szeged). Hidr. Közl., *39:* 154—162.
[181] Uherkovich, G. (1959B): A Chlorococcales (Protococcales) zöldmoszatordó tagozódásának főbb vonalai (Hauptlinien der Gliederung der Grünalgenordnung Chlorococcales). Biol. Közl., *7:* 121—126.
[182] Uherkovich, G. (1959C): Das Leben der Tisza. VIII. Beiträge zur Typisierung der Algenvegetation von Erdgruben der Tisza. Acta Biol. (Szeged), *5:* 49—59.
[183] Uherkovich, G. (1959D): Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához. I. A szolnoki Tisza holtágainak algái 1957 őszén (Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Theiß-Altwässer. I. Die Algen des Szolnoker Altwassers im Herbst 1957). Bot. Közl., *48:* 30—40.
[184] Uherkovich, G. (1960A): Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. II. A tiszalöki vízlépcső hatása a Tisza algavegetációjára (Beiträge zur Kenntnis des Potamophytoplanktons der Tisza. II. Die Auswirkung des Rückstaueffekts von Tiszalök auf die Algenvegetation). Hidr. Közl., *40:* 239—245.
[185] Uherkovich, G. (1960B): Das Leben der Tisza. IX. Über die Algenvegetation der Oberen-Tisza (Theiß) in den Jahren 1958 und 1959. Acta Biol. (Szeged), *6:* 107—126.
[186] Uherkovich, G. (1960C): Beiträge zur Kenntnis über das Vorkommen der Scenedesmus-Arten in Ungarn. II. Die Scenedesmus-Arten der Tisza (Theiß) und ihrer Nebenflüsse. Acta Botanica Acad. Scienc. Hung., *6:* 405—426.
[187] Uherkovich, G. (1961A): A tiszai algák a szaprobionta rendszerben (Die Algen der Theiß im Saprobiontensystem). Hidrológiai Közlöny, *41:* 85—88.
[188] Uherkovich, G. (1961B): Das Leben der Tisza. XII. Weitere synoptische Beobachtungen über die Algenvegetation der Tisza zwischen Tiszabecs und Tiszacsege und ihrer Nebenflüsse. Acta Biol. (Szeged), *7:* 103—119.
[189] Uherkovich, G. (1961C): Adatok a tiszai algavegetáció ismeretéhez (Angaben zur Algenvegetation der Theiß). Botanikai Közlemények, *49:* 73—83.

[190] Uherkovich, G. (1961D): Párhuzamos fejlődési rendellenesség az Ankistrodesmus és Scenedesmus genusokban (Parallel auftretende Teratome in den Gattungen Scenedesmus und Ankistrodesmus). Annal. Biol. Tihany, *28:* 197—202.

[191] Uherkovich, G. (1962A): Beiträge zur Kenntnis der Chlorococcaleen-Flora des Schwarzen Meeres. Botanica Marina, *3:* 123—128.

[192] Uherkovich, G. (1962B): Über eine Potamoplanktonzönose und über eigenartige Scenedesmus ecornis-Zönobien aus dem Fluß Tisza (Ungarn). Nova Hedwigia, *4:* 433—436.

[193] Uherkovich, G. (1962C): Das Leben der Tisza. XIV. Ergänzende Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation des Szolnoker Tisza-Altwassers. Acta Biol. (Szeged), *7:* 89—94.

[194] Uherkovich, G. (1962D): Adatok a zsombói erdő lápjainak mikrovegetációjához (Angaben zur Mikrovegetation der Moorteiche des Zsombóer Waldes). Bot. Közl., *49:* 238—245.

[195] Uherkovich, G. (1962E): Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. III. A szolnoki mederszakasz őszi és tavaszi planktonalga együttesei, a mederszakasz szaprobiológiai jellegzetességei (Beiträge zur Kenntnis des Potamophytoplanktons der Theiß. III. Die herbstlichen und frühjährlichen Algengemeinschaften des Szolnoker Flußabschnittes, die saprobiologischen Eigentümlichkeiten des Flußabschnittes). Hidrológiai Közlöny, *42:* 348—358.

[196] Uherkovich, G. (1962F): Das Leben der Tisza. XIX. Die Planktonalgengemeinschaften der Tisza (Theiß), mit besonderer Rücksicht auf die zönologische Stellung der Scenedesmus-Arten. Acta Biol. (Szeged), *8:* 115—121.

[197] Uherkovich, G.—F. Kalko, Zs.—Felföldy, L. (1962G): Scenedesmus obtusiusculus Chod. alaktani tulajdonságai különféle tenyésztési körülmények között (Die morphologischen Eigenschaften von Scenedesmus obtusiusculus Chod. unter verschiedenen Zuchtbedingungen). Annal. Biol. Tihany, *29:* 287—295.

[198] Uherkovich, G. (1963A): Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához (Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Theiß-Altwässer). II. Bot. Közl., *50:* 117—123.

[199] Uherkovich, G. (1964A): Adatok folyóink limnológiai-szaprobiológiai viszonyainak ismeretéhez. I. A Körös Gyománál (Beiträge zur Kenntnis der limnologisch-saprobiologischen Verhältnisse unserer Flüsse. I. Körös-Fluß bei Gyoma). Hidrológiai Közlöny, *44:* 80—87.

[199a] Uherkovich, G. (1964B): Adatok a Tisza potamofitoplanktonja ismeretéhez. IV. A Keleti-főcsatorna fitoplanktonjáról (Beiträge zur Kenntnis des Potamophytoplanktons der Theiß. IV. Über das Phytoplankton des Östlichen Hauptkanals). Hidrológiai Közlöny, *44:* 514—521.

[199b] Uherkovich, G. (1964C): Das Leben der Tisza. XXI. Die qualitativen bzw. saprobiologischen Verhältnisse des Phytoplanktons im Szolnoker Flußabschnitt. Acta Biol. (Szeged), *10:* 147—161.

[200] Varga, L. (1950): A halastavak életközössége és annak változásai a Kaposvári Erdőgazdasági V. tógazdaságaiban (Die Lebensgemeinschaften und deren Veränderungen in den Fischteichen der Forstwirtschaft von Kaposvár). Hidr. Közl., *30:* 390—396.

[201] Varga, L. (1952): A mesterséges halastósorozatok tagjainak egyedisége (Die Individualität der einzelnen Glieder künstlich angelegter Fischteichreihen). M. Tud. Akad. Biol. Oszt. Közl., *1:* 185—211.

[202] Végh-Varga, I. (1956): Adatok a szegedi Fehértó növényi mikrovegetációjához (Angaben zur pflanzlichen Mikrovegetation des Teiches Fehértó bei Szeged). Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, *1:* 169—179.

[202a] Végh-Varga, I. (1963): A domaszéki Nagyszéksóstó mikrovegetációjának vizsgálata (Die Untersuchung der Mikrovegetation des Sodateiches Nagyszéksóstó bei Domaszék). Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közl. *7:* 83—93.

[203] (Voronichin, N. N.) Воронихин, Н. Н. (1946): Опыт классификации внутривидовых вариантов Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb. в водоемах Валдайс-

кого и Демянского районов Ленинградской области. Бот. журнал, *51*: 13–23.
[204] West, G. S. (1904): A treatise on the British freshwater algae. Cambridge.
[204a] West, W. et West, G. S. (1895): The fresh-water algae of Madagascar. Transact. Linn. Soc. London, 2. Ser. *5*: 41–90.
[204b] West, W. et West, G. S. (1897): A contribution to the freshwater algae of the South of England. Jour. Roy. Micr. Soc. London, *1*: 467–510.
[204c] West, W. et West, G. S. (1898): Notes of fresh-water algae. Jour. of Bot. *36*: 330–338.
[205] Wolle, F. (1887): Fresh-water algae of the United States. Bethlehem-Pa.
[205a] Wołoszyńska, J. (1912): Das Phytoplankton einiger javanischer Seen. Bull. Acad. Sc. Cracoviae, Cl. mat.-mat. Ser. B.
[206] Zelinka, M.–Marvan, P. (1961): Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. Arch. Hydrobiol. *57*: 389–407.

TAXONOMISCHE TAFELN

TAFEL I

1—8: *S. acutus* Meyen *(1—2:* Szentendre, Uherkovich, 1956; *3:* Rigóc, Uherkovich, *1956; 4:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *5:* Körös, Szalai, 1942; *6:* Baja, Öreg-Duna, Uherkovich, *1956; 7:* Buzsák, Hortobágyi, 1960B; *8:* Nagyfa, Theiß-Altwasser, Hortobágyi, 1939A)

9: *S. acutus f. antenniformis* Uherkov. (Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956)

10—21: *S. acutus var. globosus* Hortob. *(10—14:* Szelider See, Hortobágyi, 1954B; *15—21:* Szelider See, Hortobágyi, orig. 1960D)

22: *S. acutus f. semiellipticus* Uherkov. (Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956)

23—30: *S. acutus f. costulatus* (Chod.) Uherkov. (*23:* Lillafüred, Hortobágyi, orig. 1959B; *24:* Szeged, Bodrogközy, 1950; *25—26:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *27:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956; 28:* Szamos, Uherkovich, *1961; 29—30:* Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, *1956)*

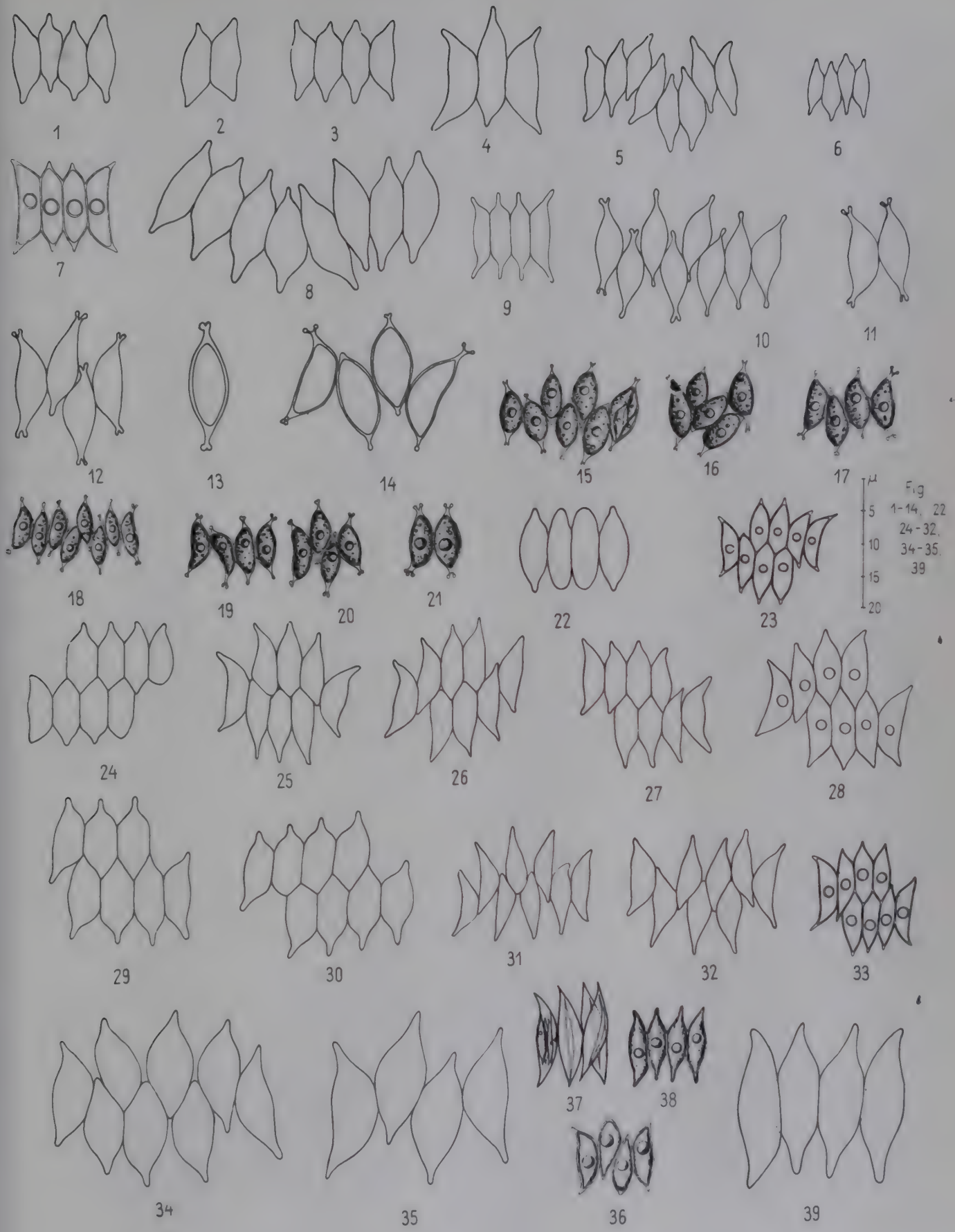
31—32: *S. acutus f. alternans* Hortob. (Theiß, Uherkovich, 1960C)

33: *S. acutus f. costulatus* (Chod.) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, 1960B)

34—36: *S. acutus f. alternans* Hortob. (*34—35:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1947C; *36:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)

37—39: *S. acutus f. tetradesmiformis* (Wolosz.) Uherkov. (*37—38:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C; *39:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C)

(Die kursiven Jahreszahlen auf den taxonomischen Tafeln [TAF. VIII—XXVII] bedeuten bisher nicht veröffentlichte Abbildungen. Die Bezeichnung »orig.« heißt, daß die Abbildungen in originaler Form aus den betreffenden Publikationen übernommen worden sind. Die übrigen Abbildungen sind nach einem einheitlichen Maßstab — s. Mikronskala — umgezeichnet worden.)


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
μ
5
10
15
20
Fig
1-14, 22
24-32,
34-35,
39
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
37
38
36
39

TAFEL II

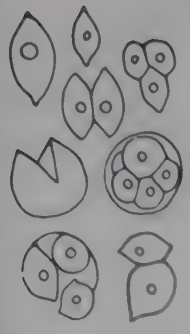
40: *S. chlorelloides* Chod. (nach Chodat, 1926)

41—42: *S. obtusiusculus* Chod. (*41:* nach Chodat 1926; *42:* Tihany, Uherkovich, *1961*)

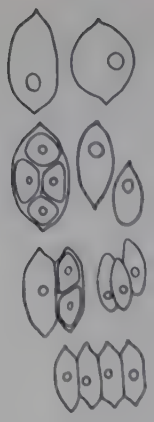
43: *S. dactylococcopsis* Chod. (nach Chodat, 1926)

44: *S. securiformis* Playfair (nach Chodat, 1926)

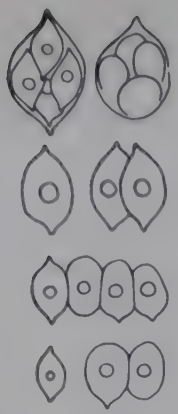
45—56: *S. acuminatus* (Lagerh.) Chod. (*45:* Baja, Öreg-Duna, Uherkovich, *1956; 46:* Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956; *47:* Pécs, Uherkovich, 1956; *48:* Baja, Öreg-Duna, Uherkovich, *1956; 49:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *50:* Körös, Szalaï, 1942; *51:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, 1956; *52:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *53:* Mittlere Theiß, Uherkovich, *1961; 54:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, 1963; *55:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *56:* Szamos, Uherkovich, 1961)



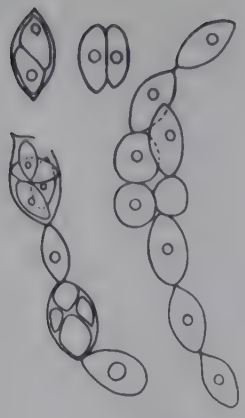
40



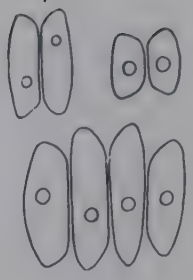
41



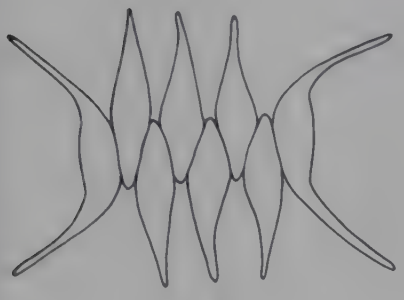
42



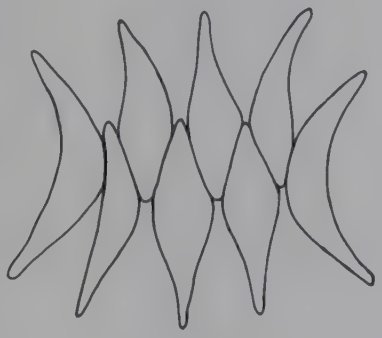
43



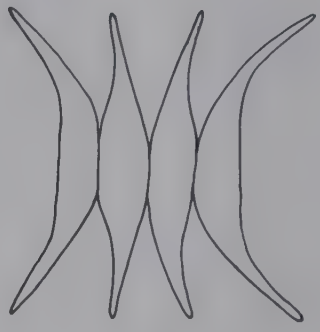
44



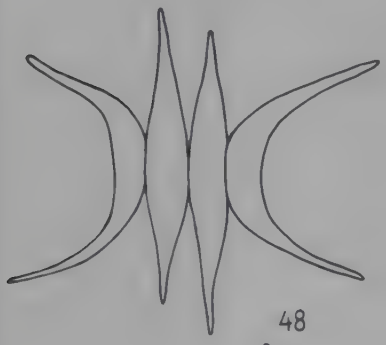
45



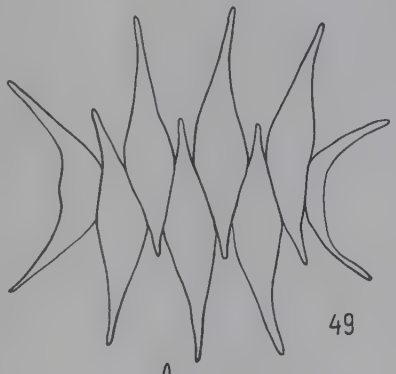
46



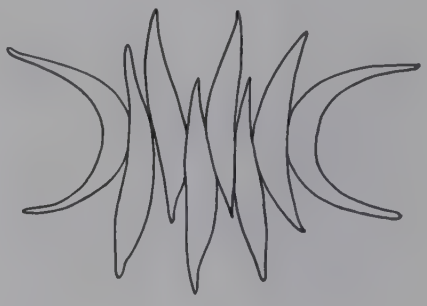
47



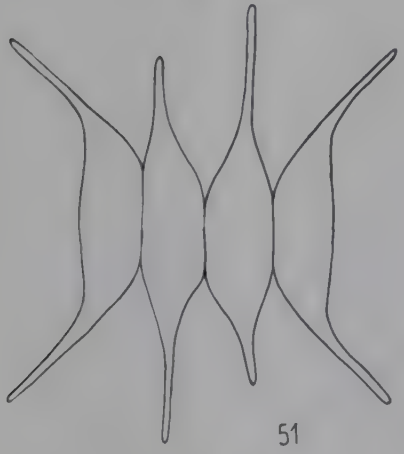
48



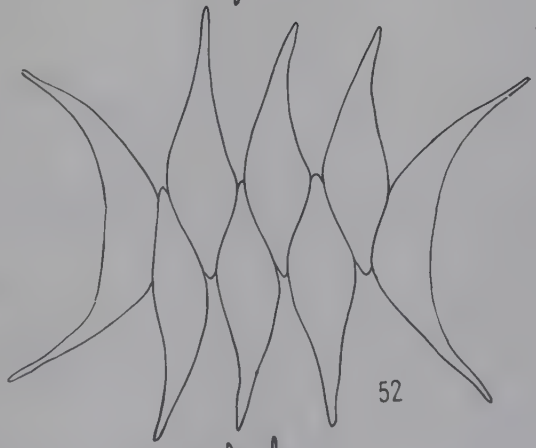
49



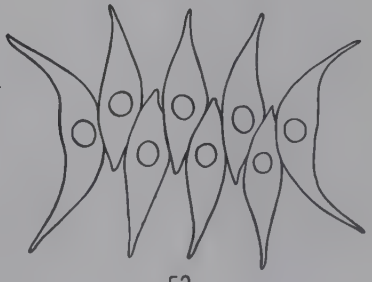
50



51



52



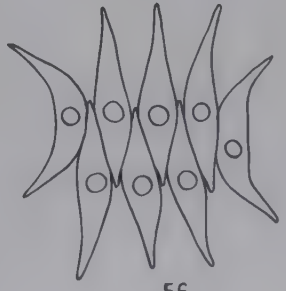
53

54

μ 5 10 15 20

Fig. 45 - 56

55



56

TAFEL III

57—66: *S. acuminatus* (Lagerh.) Chod. (*57—58:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *59—60.* Pécs, Uherkovich, 1956; *61:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *62—63:* Szamos, Uherkovich, *1961; 64—65:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *66:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)

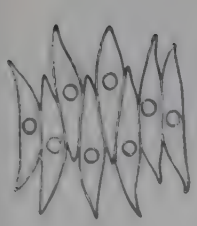
67—69: *S. acuminatus f. maximus* Uherkov. (*67—68:* Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956; *69:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

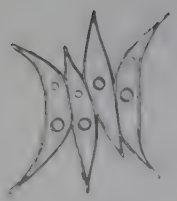
70: *S. acuminatus f. gyopárosiensis* (Kiss) Uherkov. (Orosháza, Gyopárosfürdő, Kiss, orig. 1960B)

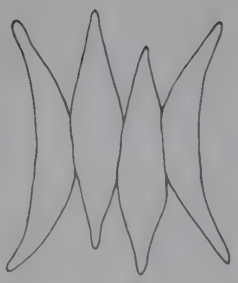
71—78: *S. acuminatus f. tortuosus* (Skuja) Uherkov. (*71:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1941B, *72—76:* Nagyecsed, Hortobágyi, 1959B; *77—78:* Buzsák, Hortobágyi, 1960B)

79: *S. acuminatus var. bernardii* (G. M. Smith) Deduss. (Szamos, Uherkovich, *1961)*

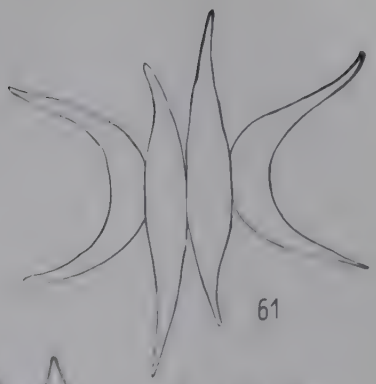
80: *S. acuminatus var. elongatus* G. M. Smith (Szamos, Uherkovich, 1961)

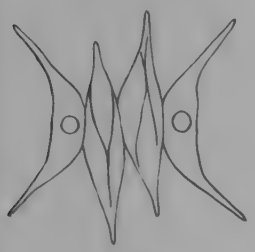

57

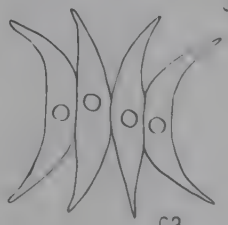

58

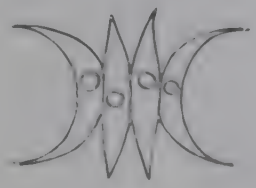

59

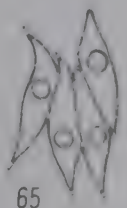
60


61

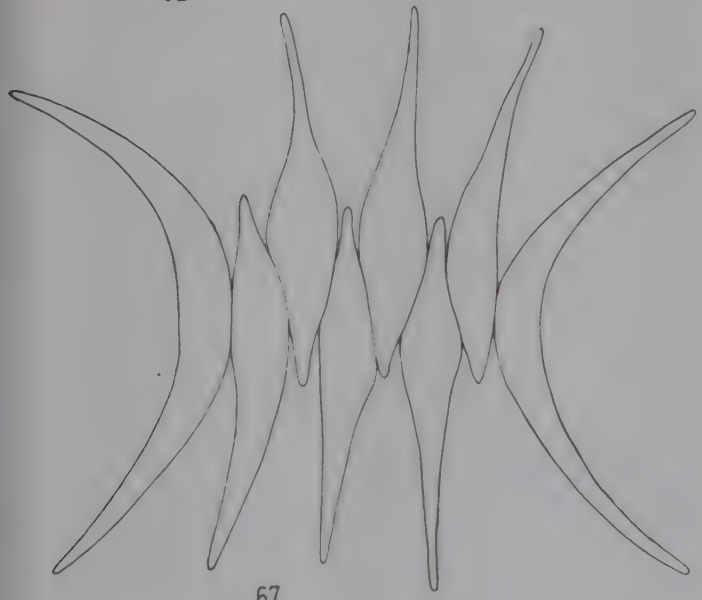

62

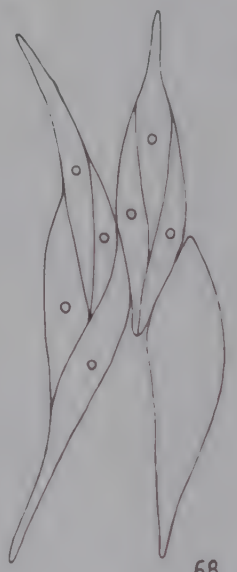

63

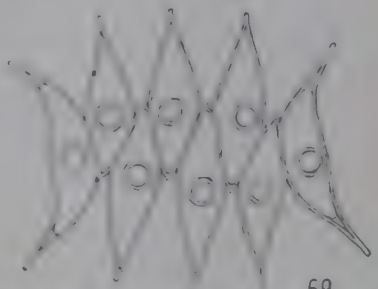

64


65

66


67

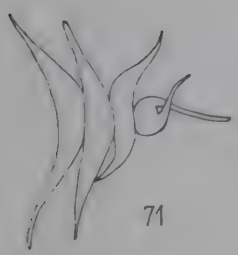

68

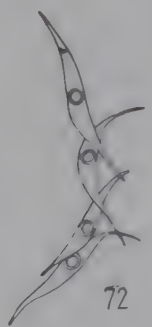

69

70

μ 5 10 15 20

Fig. 59-63, 67-68, 71, 79-80

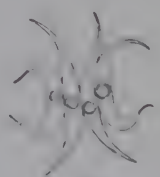

71

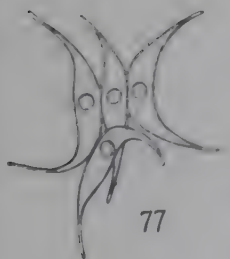

72

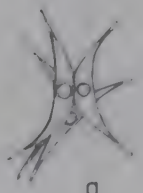
73

74

75


76

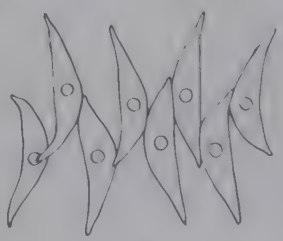

77


a

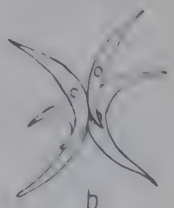
b

c

78


79

a


b

80

TAFEL IV

81: *S. baculiformis* Chod. (nach Chodat, 1926)

82—83: *S. polyglobulus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)

84—109: *S. ecornis* (Ralfs) Chod. (*84:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1946; *85:* Körös, Szalai, 1942; *86—87:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol. *1957; 88:* Pusztaszentjakab, Palik, 1937; *89—93:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *94—95:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *96:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol, *1957; 97:* Szeged, Kol, 1925; *98:* Pápa, Kiss, *1943; 99:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol, *1957; 100:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1960; 101:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol, *1957; 102:* Rigóc-Bach, Uherkovich, *1956; 103:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *104:* Szilvásvárad, Hortobágyi, orig. 1960C; *105—107:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *108:* Eger, Hortobágyi, orig. 1959B; *109:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)

110—121: *S. ecornis var. disciformis* Chod. (*110:* Tihany, Belső-tó, Szemes, 1941; *111:* Körös, Szalai, 1942; *112:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *113:* Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956; *114:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956; 115:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *116:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, 1960; *117:* Balaton, Fonyód, Hortobágyi, 1942A; *118:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *119:* Szamos, Uherkovich, 1961; *120:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, *1960; 121:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957A)

122—125: *S. ecornis var. disciformis f. obicitus* Uherkov. (Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol, 1957)

126—127: *S. ecornis var. disciformis f. granulatus* Hortob. (*126:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *127:* Szelider See, Hortobágyi, orig. 1958A)

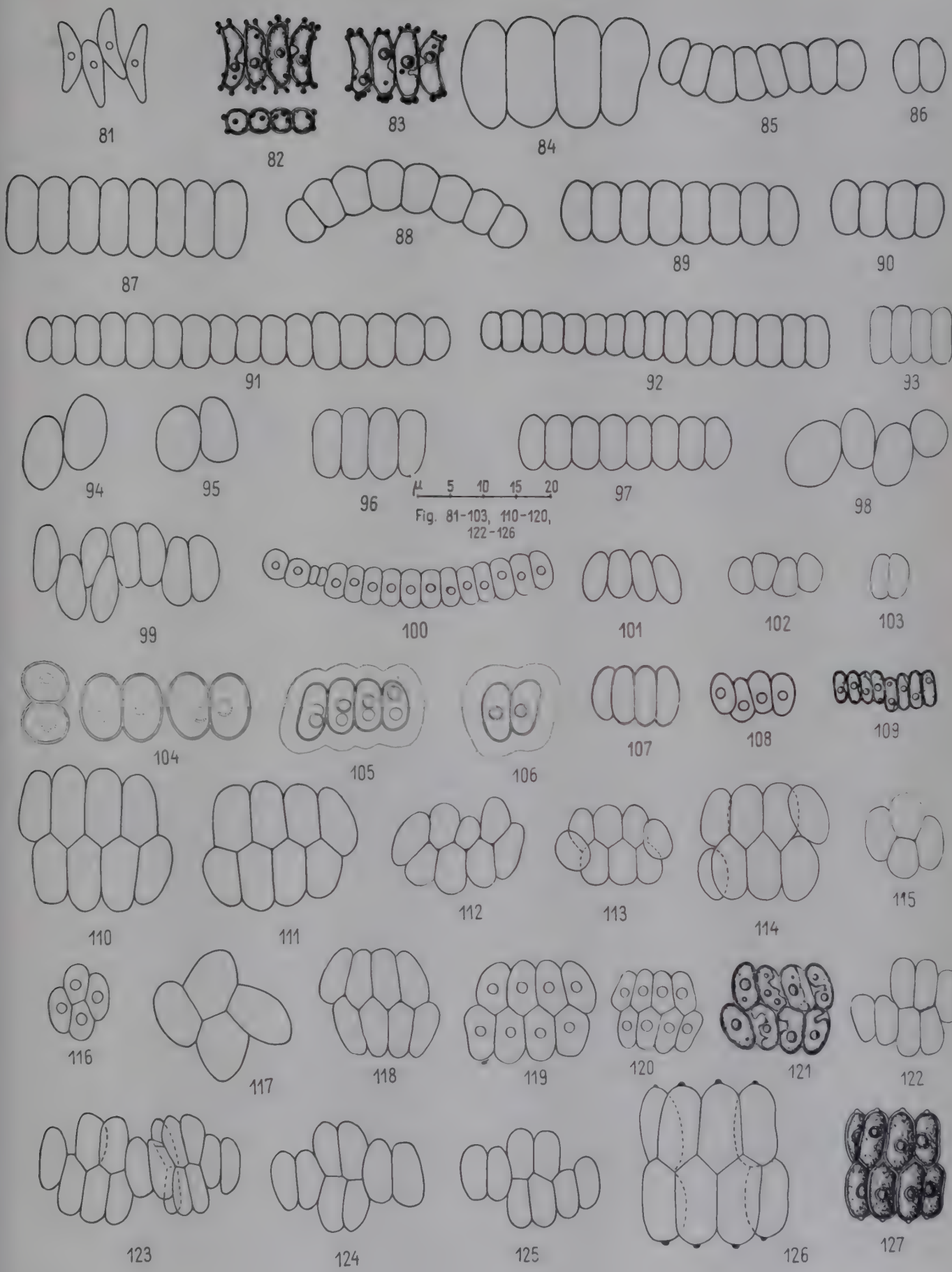


Fig. 81-103, 110-120, 122-126

TAFEL V

128—129: *S. bicellularis* Chod. (Baja, Rezét-Duna, Uherkovich, 1956)
130—131: *S. ovalternus* Chod. (*130:* Orosháza, Kiss, 1939; *131:* Szeged, Bodrogközy, 1950)
132—136: *S. ovalternus var. graevenitzii* (Bernard) Chod. (*132:* Nagyfa Theiß-Altwasser, Hortobágyi, 1941B; *133:* Cinkota, Hortobágyi, 1940; *134:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, 1956; *135:* N agyfa Theiß-Altwasser, Hortobágyi, 1941B); *136:* Eger, Hortobágyi, orig. 1959B, unter S. ovalternus)
137: *S. ovalternus var. irregularis* Kiss (Kardoskút, Fehértó, orig. Kiss, 1959A)
138—145: *S. arcuatus* Lemma. (*138—139:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C; *140—141:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *142:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, orig. 1959A; *143—144:* Pomáz, Palik, 1941; *145:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1961*)
146—148: *S. arcuatus var. platydisca* G. M. Smith (*146:* Hortobágy, Hortobágyi, 1943; *147—148:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)
149—151: *S. arcuatus var. capitatus* G. M. Smith (*149—150:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *151:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943)
152: *S. arcuatus f. quadrigranulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
153—155: *S. arcuatus* forma Uherkovich (Balaton, Balatonboglár, 1943C, unter dem Namen S. baculiformis)
156—159: *S. tibiscensis* Uherkov. (Theiß, Uherkovich, 1960C)
160—162: *S. balatonicus* Hortob. (*160:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *161—162:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)

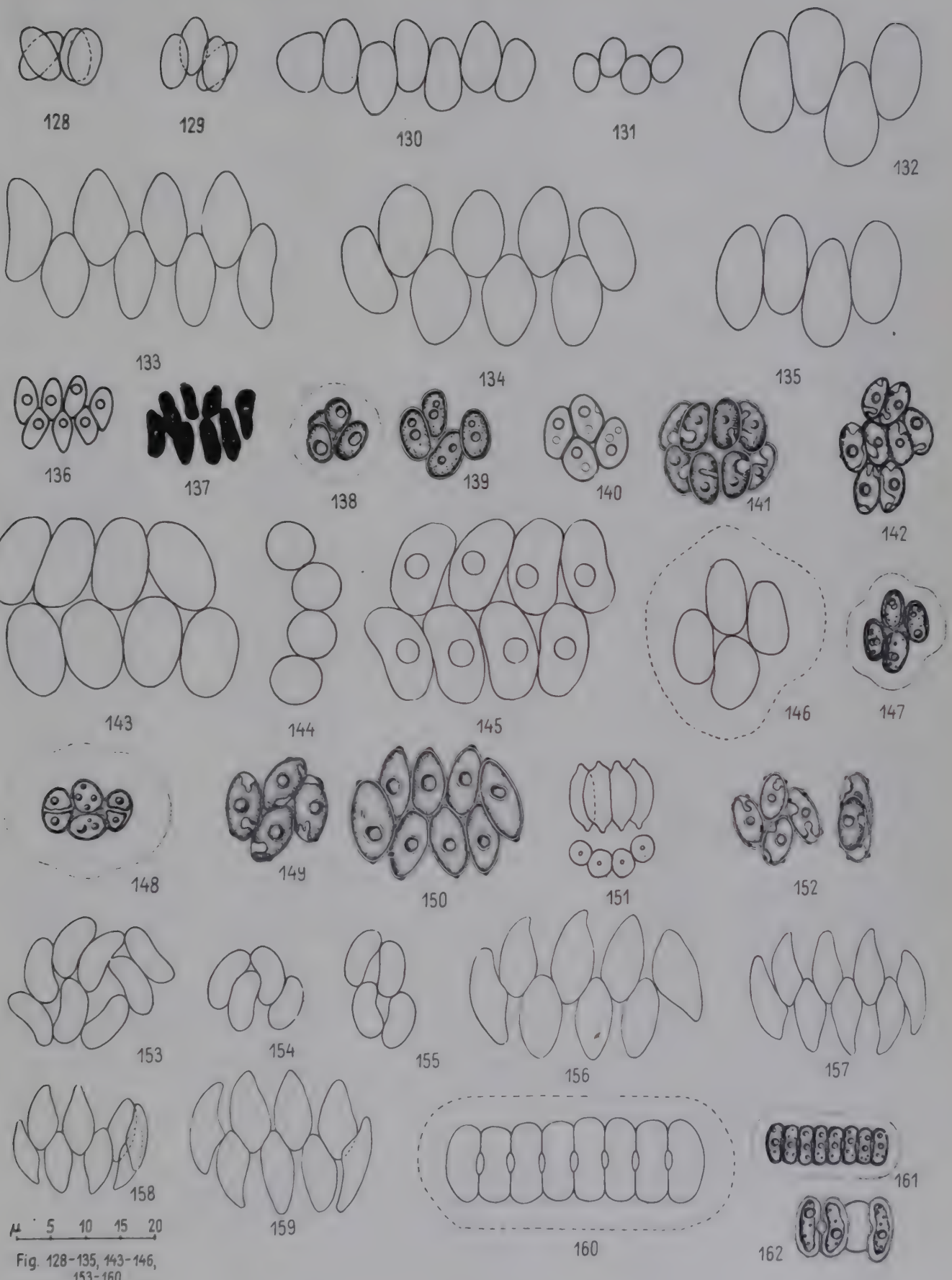


Fig. 128-135, 143-146, 153-160

TAFEL VI

163—166: *S. balatonicus* Hortob. (*163:* Balaton, Tihany, Hortobágyi, *1950; 164:* Balaton, Tihany, Hortobágyi, orig. 1959C; *165:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *166:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)

167—168: *S. balatonicus var. granulatus* Hortob. (*167:* Hortobágy, Hortobágyi, 1954B; *168:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)

169—170: *S. raciborskii f. granulatus* Hortob. (*169:* Hortobágy, Hortobágyi, 1954B; *170:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)

171—177: *S. brevispina* (G. M. Smith) Chod. (*171—172:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *173—174:* Pápa, Kiss, *1943; 175:* Körös, Szalai, 1942; *176:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *177:* Szilvásvárad, Hortobágyi, orig. 1960C)

178: *S. brevispina var. bicaudatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

179: *S. brevispina f. granulatus* Hortob. (Szilvásvárad, Hortobágyi, orig. 1960C)

180: *S. aculeolatus* Reinsch (Szilvásvárad, Hortobágyi, orig. 1959G)

181—186: *S. denticulatus* Lagerh. (*181—182:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956; 183:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *184:* Donauarm bei Soroksár, Halász, 1935; *185:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C, *186:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, 1963.)

187—196: *S. denticulatus var. linearis* Hansg. (*187:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *188:* Pomáz, Palik, 1940; *189—190:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *191:* Nagyfa Theiß-Altwasser, Hortobágyi, 1939A; *192—194:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *195:* Buzsák, Hortobágyi, 1960B; *196:* Hortobágy, Hortobágyi, 1957C)

197: *S. denticulatus var. linearis f. crassispinosus* (Hortob.) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

198—203: *S. denticulatus var. linearis f. granulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

204—208: *S. denticulatus var. linearis f. costato-granulatus* (Hortob.) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

209: *S. denticulatus var. linearis f. semicostatus* (Hortob.) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

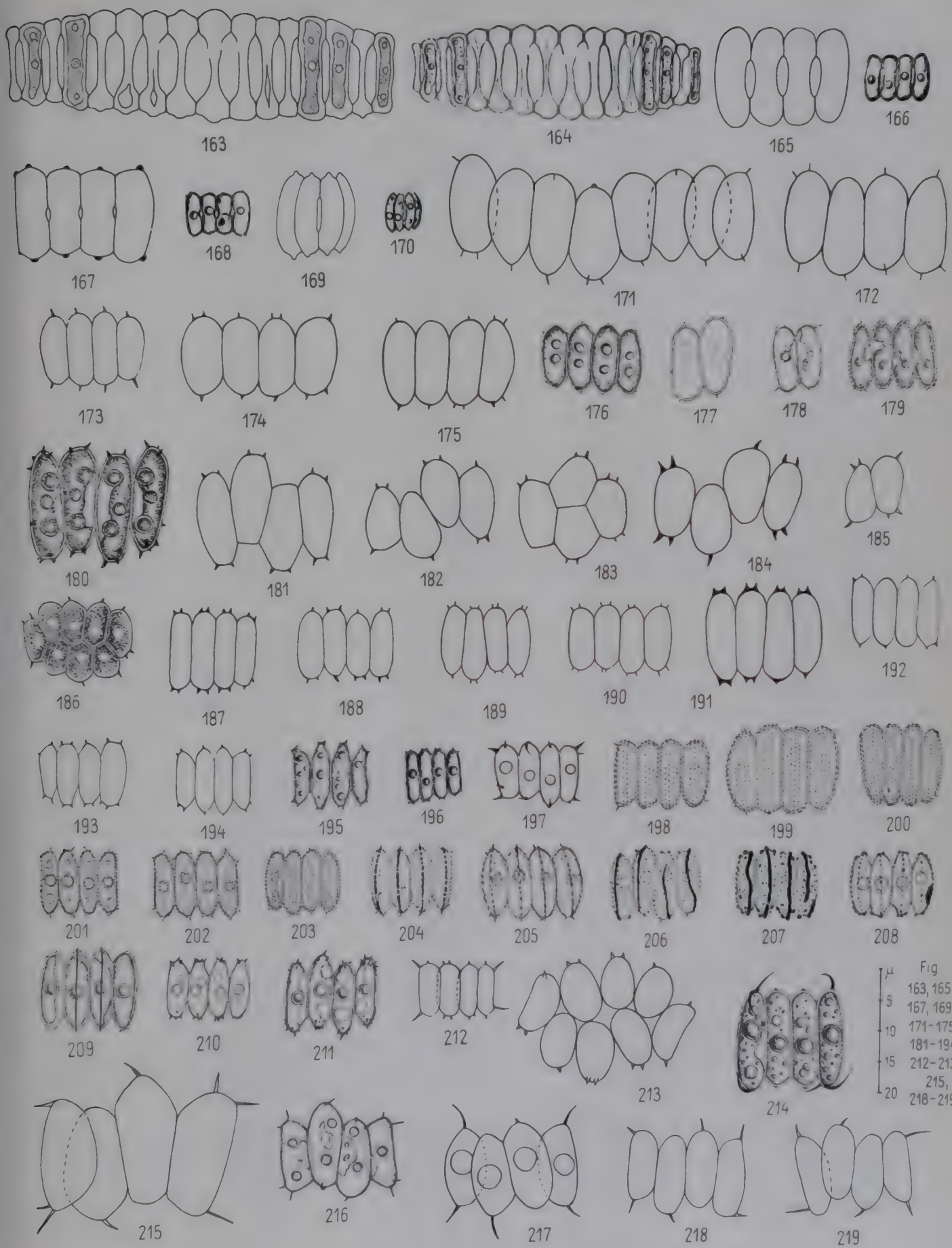
210—211: *S. denticulatus var. polydenticulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

212: *S. denticulatus var. caudatus* Uherkov. (Theiß, Uherkovich, 1960C)

213: *S. denticulatus var. fenestratus* (Teiling) Uherkov. (Nagyfa Theiß-Altwasser, Hortobágyi, 1954B)

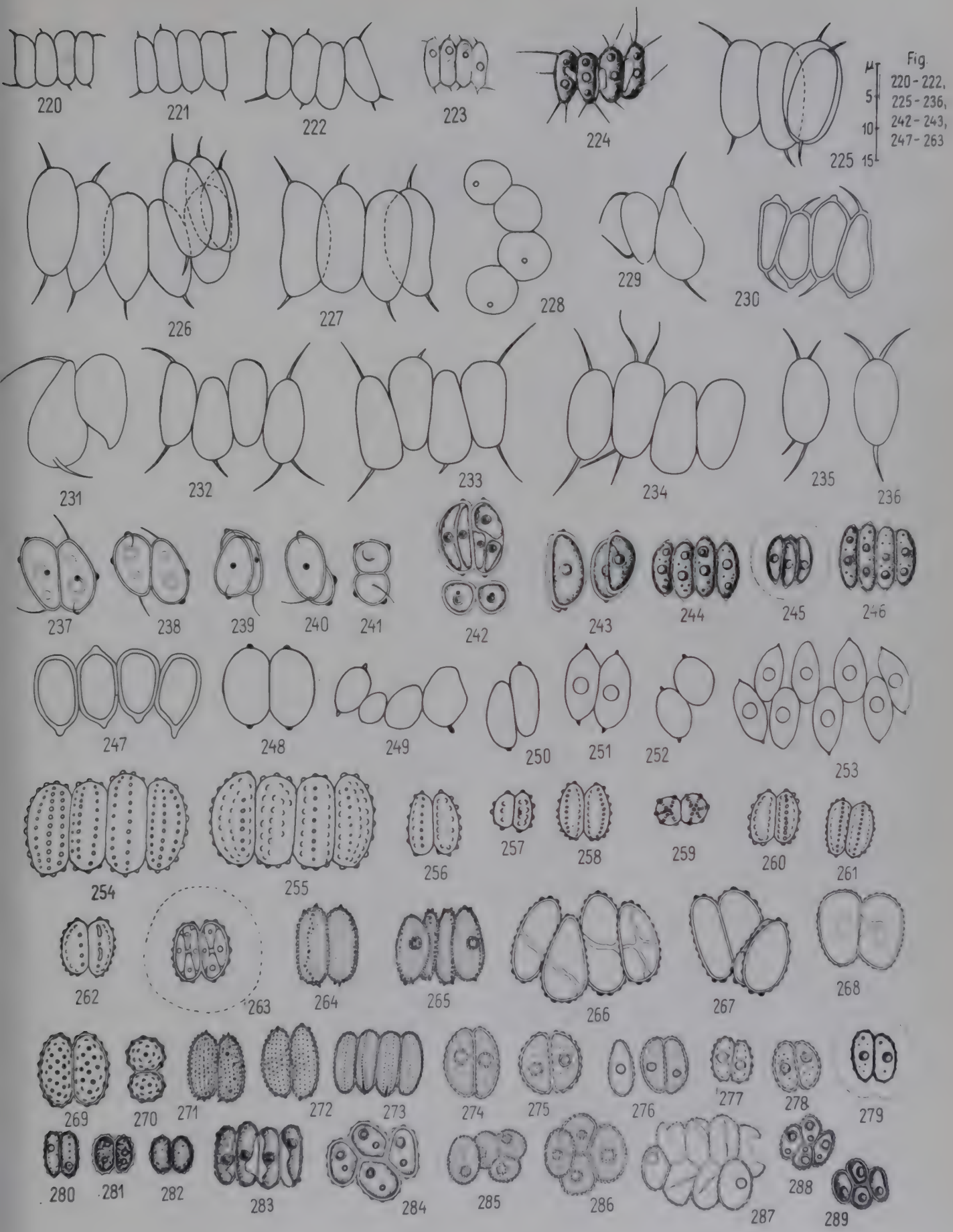
214: *S. extensus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)

215—219: *S. dispar* Bréb. (*215:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, 1956; *216:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B, unter S. denticulatus var. Diengianus; *217:* Körös, Uherkovich, *1960; 218—219:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, 1956)


163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
μ
5
10
15
20
Fig
163, 165,
167, 169.
171-175,
181-194,
212-213,
215,
218-219
215
216
217
218
219

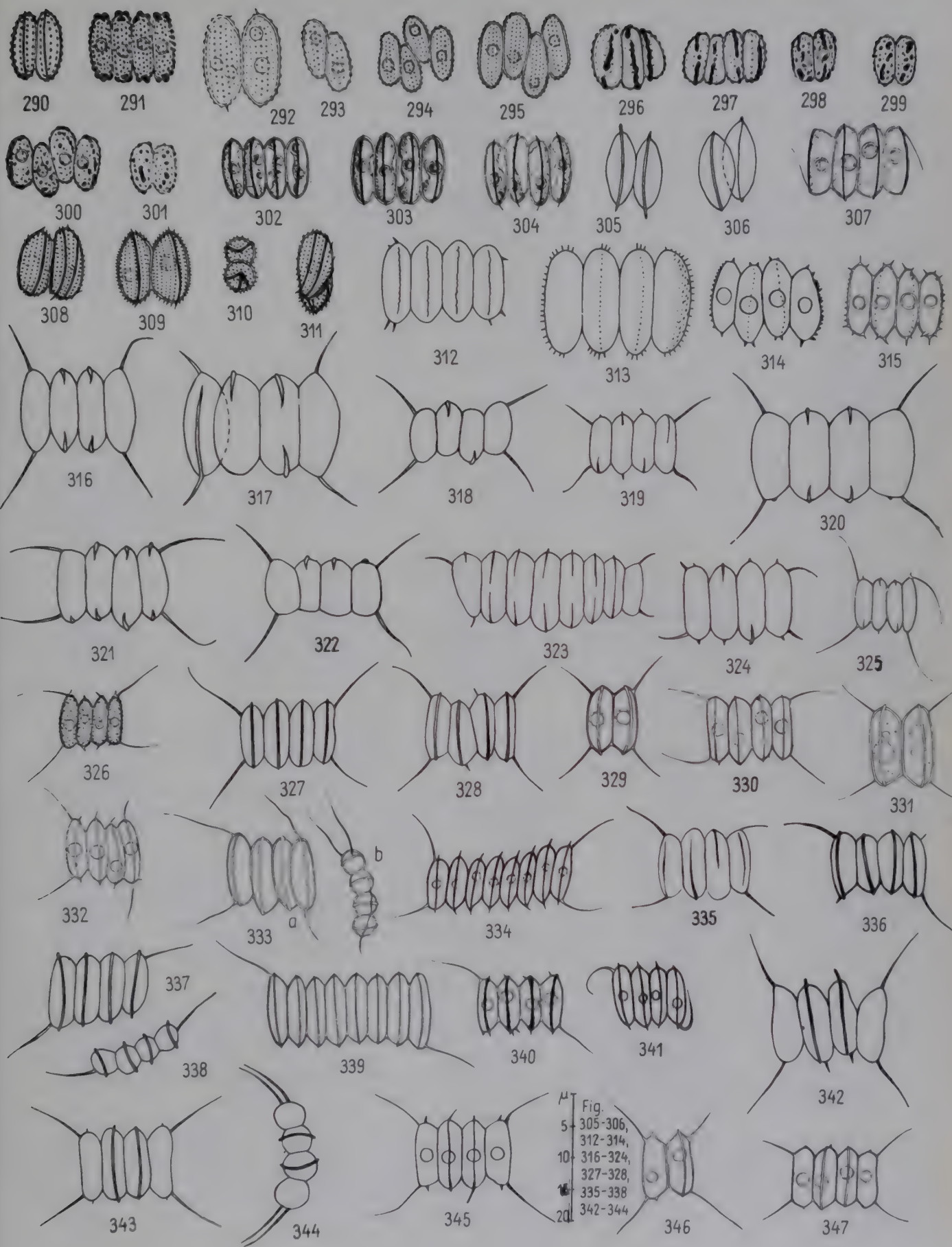
TAFEL VII

220—222: *S. dispar* Bréb. (*220—222:* Theiß, Uherkovich, 1960C)
223: *S. dispar f. spinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
224: *S. furcosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
225—228: *S. pannonicus* Hortob. (Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1944A)
229—231: *S. naegeli* Bréb. (*229—230:* Cinkota, Hortobágyi, 1943D, 1940; *231:* Pusztaszentjakab, Palik, 1937)
232—236: *S. pécsensis* Uherkov. (Pécs, Uherkovich, 1956)
237—241: *S. bükkensis* Hortob. (Szilvásvárad, Hortobágyi, orig. 1960C)
242—243: *S. similagineus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
244—246: *S. incrassatulus* Bohlin (Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)
247: *S. incrassatulus var. mononae f. robustus* Uherkov. (Fischteiche bei Pellérd, Uherkovich, 1956)
248—252: *S. apiculatus* (W. et G. S. West) Chod. (*248:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol. *1957; 249:* Pápa, Kiss, *1943; 250:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *251:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, *1960; 252:* Pápa, Kiss, 1943)
253: *S. apiculatus* forma Uherkovich (Obere Theiß, Tiszabecs, Uherkovich, *1959)*
254—282: *S. granulatus* W. et G. S. West (*254:* Orosháza, Kiss, 1939; *255:* Orosháza, Kisszék, Kiss, *1942; 256:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, orig. 1947A; *257:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *258—259:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1947A; *260:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *261—262:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1947A; *263:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *264—272:* Szilvásvárad, Hortobágyi, 1960C; *273—278:* Buzsák, Hortobágyi, 1960B; *279—282:* Hortobágy, Hortobágyi, 1957C)
283: *S. granulatus f. bigranulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, 1960A)
284—289: *S. granulatus f. disciformis* Hortob. (*284—288:* Buzsák, Hortobágyi, 1960A; *289:* Hortobágy, Hortobágyi, 1957C, unter S. granulatus)


220
221
222
223
224
225
μ
5
10
15
Fig
220 - 222,
225 - 236,
242 - 243,
247 - 263
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289

TAFEL VIII

290: *S. granulatus f. elegans* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
291: *S. granulatus f. magnogranulatus* (Hortob.) Uherkov. orig. (Buzsák, Hortobágyi, 1960A)
292: *S. granulatus f. spinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
293—295: *S. granulatus f. subfuscus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
296—301: *S. granulatus f. verruco-costatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
302—306: *S. acutiformis* Schroeder (*302—304:* Szilvásvárad, Hortobágyi, orig. 1960C; *305:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *306:* Pellérd, Uherkovich, 1956)
307: *S. acutiformis var. bicaudatus* Hortob. (Szilvásvárad, Hortobágyi, orig. 1960C)
308—311: *S. costato-denticulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)
312: *S. praetervisus* Chod. (nach Chodat 1926)
313—314: *S. serratus* (Corda) Bohlin (*313:* Veresegyháza, Palik, 1934; *314:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, 1960)
315: *S. serratus f. minor* Chod. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)
316—325: *S. armatus* Chod. (*316:* Cinkota, Hortobágyi, 1943D; *317:* Pécs, Uherkovich, 1956; *318:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *319:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *320:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol, *1957; 321:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *322:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *323—324:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *325:* Buzsák, Hortobágyi, 1960B)
326: *S. armatus f. granulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, 1960A)
327—334: *S. armatus var. boglárіensis* Hortob. (*327:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *328:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *329—333:* Buzsák, Hortobágyi, 1960B; *334:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1959A)
335: *S. armatus var. boglárіensis* forma Uherkovich (Tisza, Uherkovich, 1960C)
336—341: *S. armatus var. boglárіensis f. bicaudatus* Hortob. (*336—338:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1949; *339—340:* Buzsák, Hortobágyi, 1960B; *341:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1959A, besonderer Morphotyp)
342—347: *S. armatus var. boglárіensis f. semicostatus* Hortob. (*342—344:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1949; *345:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1961*, besonderer Morphotyp; *346—347:* Buzsák, Hortobágyi, 1960B)


290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
a
b
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
μ
5
10
15
20
Fig.
305-306,
312-314,
316-324,
327-328,
335-338
342-344

TAFEL IX

348—353: *S. armatus var. bicaudatus* (Gugliel.-Printz) Chod. (*348:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol, *1957; 349:* Nagyfa, Theiß-Altwasser, Hortobágyi, 1941B; *350:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *351:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *352:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, *1960*; *353:* Zagyva, Uherkovich, *1960*)

354: *S. armatus var. bicaudatus f. cinkotaënsis* Hortob. (Cinkota, Hortobágyi, 1943D)

355: *S. armatus var. bicaudatus f. brevicaudatus* Uherkov. (Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, 1960C)

356: *S. armatus var. bicaudatus* forma (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

357: *S. armatus var. exaculeatus* Chod. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

358: *S. armatus var. ecornis* Wolosz. (?) (Nagyfa, Theiß-Altwasser, Hortobágyi, 1939A)

359: *S. armatus var. ecornis f. elegans* Hortob. (Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C)

360—362: *S. armatus var. chodatii* G. M. Smith (*360:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *361—362:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C)

363: *S. armatus var. bajaënsis* Uherkov. (Baja, Kamarás-Duna, 1956)

364—369: *S. circumfusus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

370: *S. latocostatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

371—378: *S. circumfusus var. bicaudatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

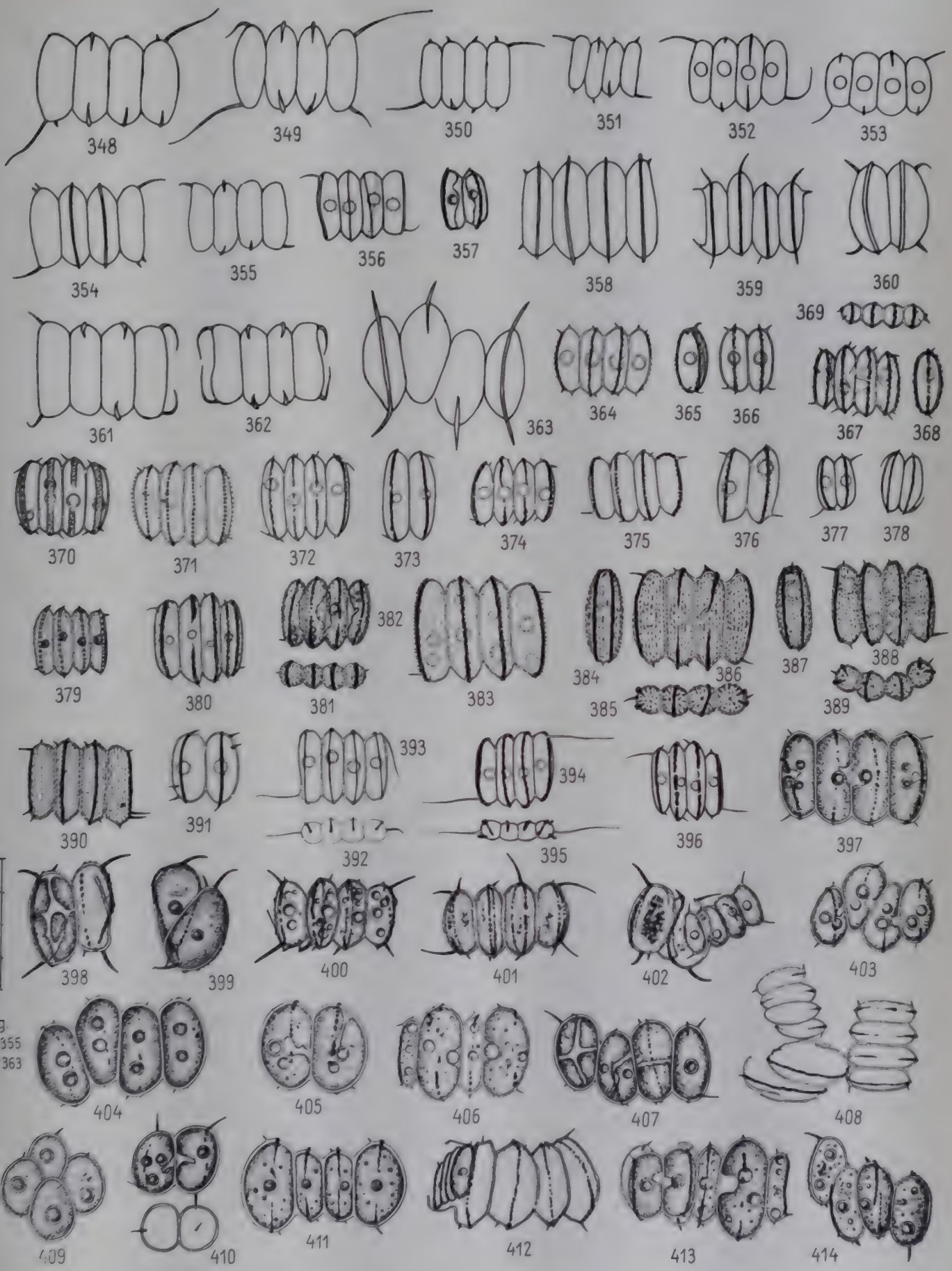
379—390: *S. circumfusus var. bicaudatus f. granulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

391: *S. circumfusus var. semiquadrispinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

392—396: *S. semipulcher* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

397—413: *S. soli* Hortob. (Szilvásvárad, Hortobágyi, orig. 1959F) (Die Abbildungen 403—406, 409 stellen durch extreme Zuchtbedingungen atypisch gewordene Exemplare dar.)

414: *S. soli var. bicaudatus* Hortob. (Szilvásvárad, Hortobágyi, orig. 1959F)


348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
μ
5
10
15
20
Fig.
348-355
358-363

TAFEL X

415—419: *S. carinatus* (Lemm.) Chod. (*415:* Donau-Altwasser, Soroksár, Halász, 1935; *416:* Balaton, Fonyód, Hortobágyi, 1942A; *417:* Adásztevel, Kiss, *1942; 418—419:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

420—421: *S. carinatus f. deflexus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

422—423: *S. carinatus f. granulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

424—427: *S. lefevrii* Defl. (*424:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *425—427:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

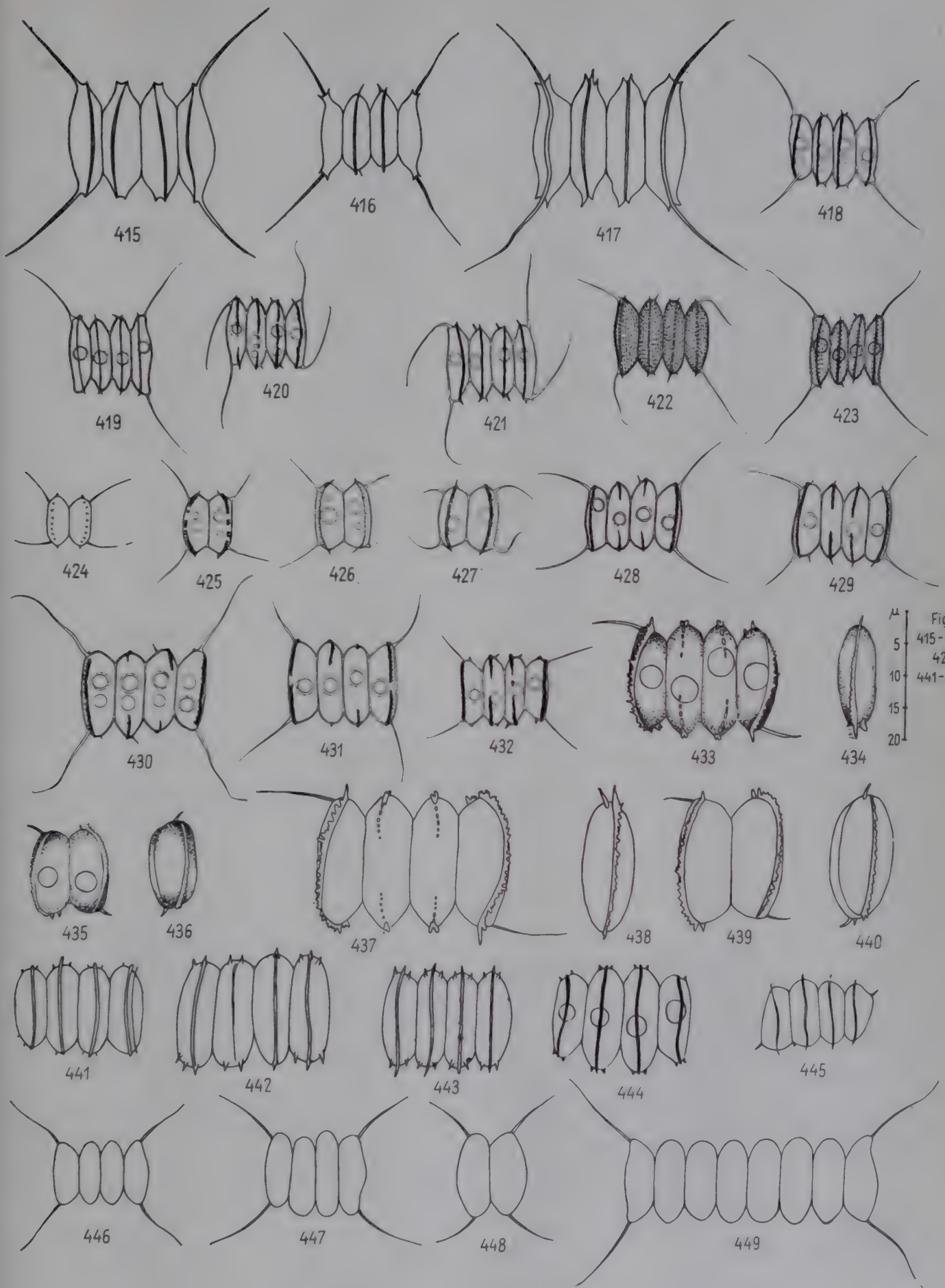
428—432: *S. lefevrii var. semiserratus* Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)

433—440: *S. semicristatus* Uherkov. (*433—436:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, 1958C; *437—440:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, 1960C)

441—444: *S. brasiliensis* Bohlin (*441:* Balaton, Fonyód, Hortobágyi, 1942A; *442—443:* Pápa, Kiss, *1943; 444:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, *1960*)

445: *S. brasiliensis var. quadrangularis* Borge (nach Borge 1936)

446—449: *S. quadricauda* (Turp.) Bréb. (*446:* Baja, Öreg Duna, Uherkovich, 1956; *447:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *448:* Palé, Uherkovich, 1956; *449:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956*)


415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
μ
5
10
15
20
Fig.
415-417,
424,
441-443
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449

TAFEL XI

450—460: *S. quadricauda* (Turp.) Bréb. (*450:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *451:* Palé, Uherkovich, 1956; *452:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *453:* Rigóc-Bach, Uherkovich, *1956*; *454:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, 1956; *455:* Orosháza, Kiss, 1939; *456:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956; 457:* Körös, Szalai, 1942; *458—460:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

461—462: *S. quadricauda var. maximus* W. et G. S. West (*461:* Körös, Szalai, 1942; *462:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C)

463—468: *S. quadricauda var. longispina* (Chod.) G. M. Smith. (*463—464:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *465:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *466—467:* Pécs, Uherkovich, 1956; *468:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C)

469: *S. quadricauda var. longispina* forma (Körös, Szalai, 1942)

470: *S. quadricauda var. longispina f. capricornus* (Skuja) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, 1960B)

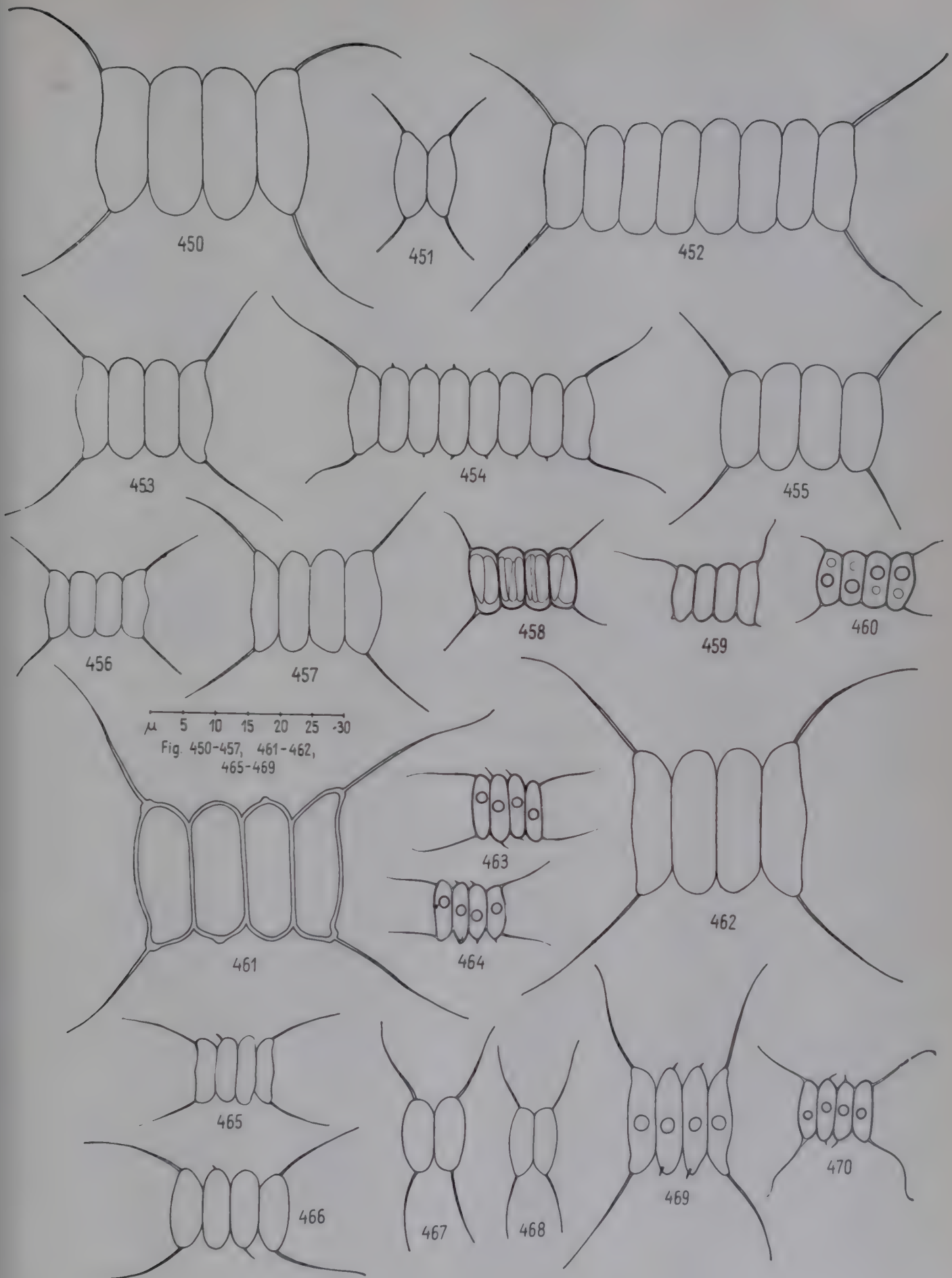


Fig. 450-457, 461-462, 465-469

TAFEL XII

471—477: *S. quadricauda var. longispina f. asymmetricus* (Hortob.) Uherkov. (*471:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1947A; *472:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *473:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *474:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1960B; *475—477:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

478—481: *S. quadricauda var. longispina f. gibberus* (Hortob.) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

482—488: *S. quadricauda var. longispina f. granulatus* Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)

489: *S. quadricauda var. longispina f. regularis* (Hortob.) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, 1960A)

490: *S. quadricauda f. crassiaculeatus* Uherkov. (Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956)

491—500: *S. quadricauda var. quadrispina* (Chod.) G. M. Smith (*491:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956; 492:* Adásztevel, Kiss, *1942; 493:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956; 494:* Tihany, Belső-tó, Szemes, 1941; *495:* Pécs, Uherkovich, 1956; *496:* Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956; *497:* Nagyfa, Theiß-Altwasser, Hortobágyi, 1939A; *498:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *499:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956; 500:* Balaton, Fonyód, Hortobágyi, 1942A)

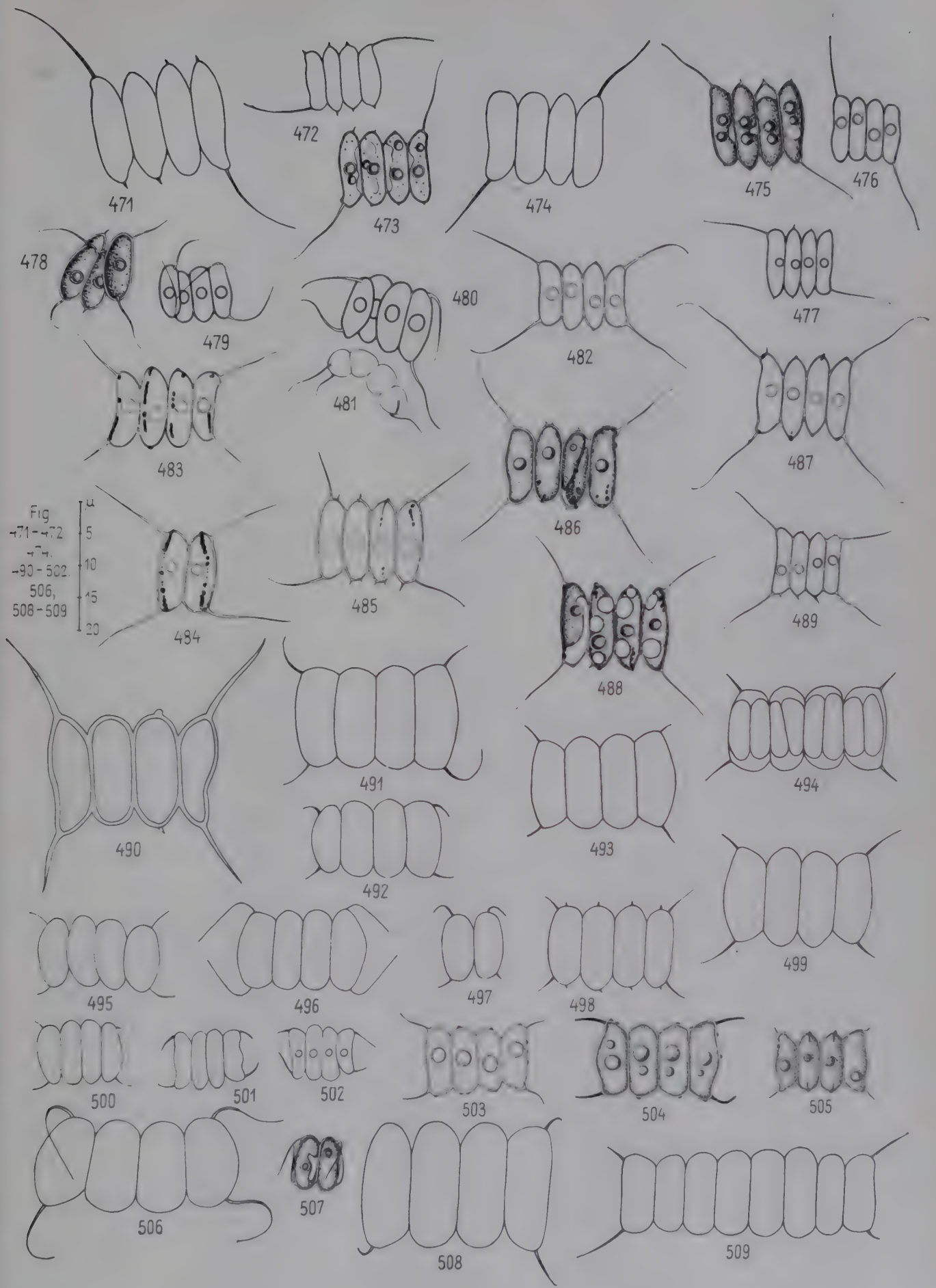
501—502: *S. quadricauda var. quadrispina f. gracillimus* Uherkov. (*501:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *502:* Theiß-Altwasser bei Szolnok, Uherkovich, 1959D)

503—504: *S. quadricauda var. quadrispina f. granulatus* (Hortob.) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, 1960A)

505: *S. quadricauda var. quadrispina f. spinosus* (Hortob.) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, 1960A)

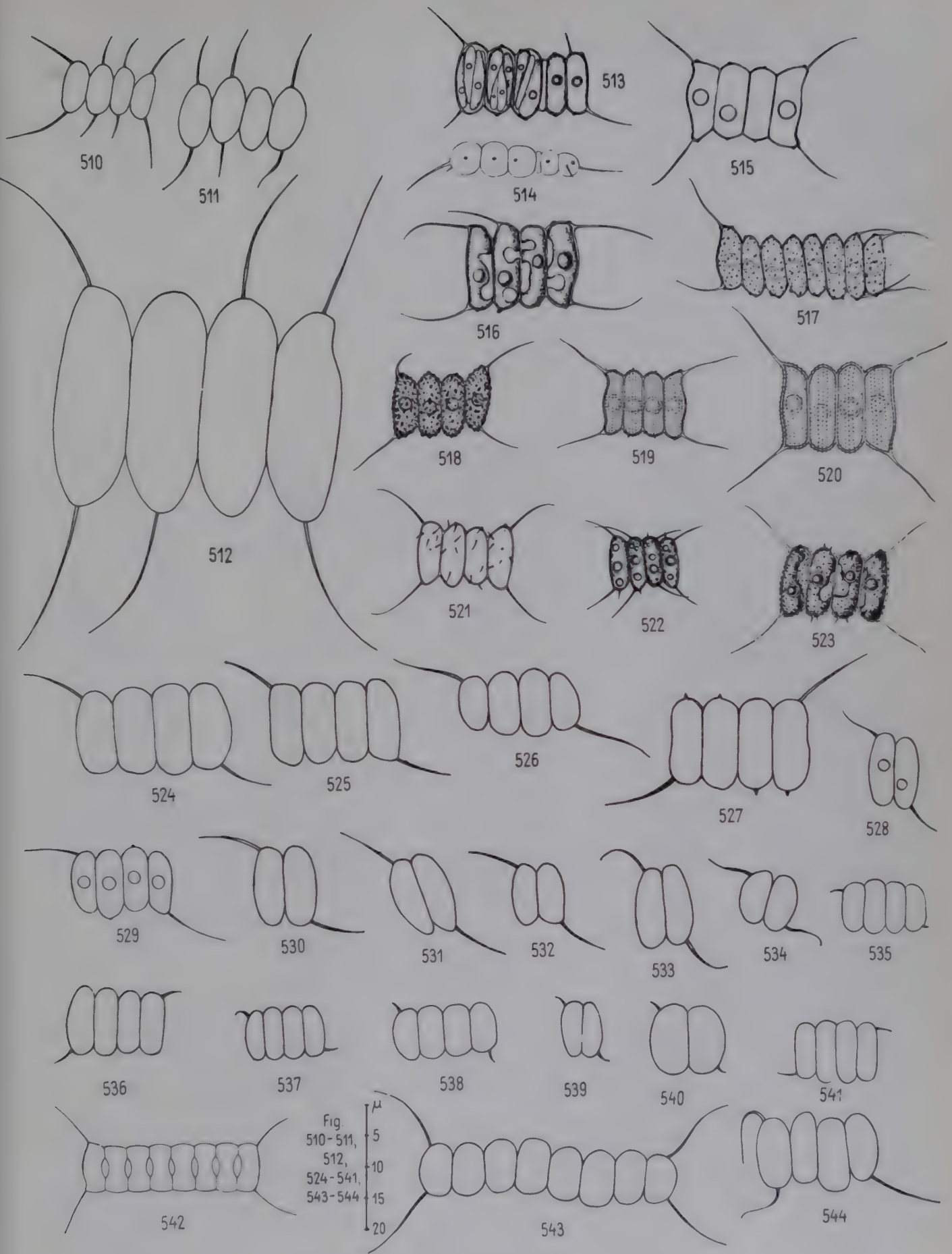
506—508: *S. quadricauda var. westii* G. M. Smith (*506:* Cinkota, Hortobágyi, 1940; *507:* Buzsák, Hortobágyi, 1960B; *508:* Pécs, Uherkovich, 1956, Übergang zu f. heterospinosus)

509: *S. quadricauda var. westii f. heterospinosus* (Hortob.) Uherkov. (Cinkota, Hortobágyi, 1940)


471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
Fig.
471-472
474.
480-502.
506,
508-509
µ
5
10
15
20

TAFEL XIII

510—511: *S. quadricauda var. biornatus* Kiss (Orosháza, Kiss, 1939)
512: *S. quadricauda var. biornatus f. giganticus* Uherkov. (Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956*)
513—518: *S. quadricauda f. granulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A, orig. 1960B)
519—520: *S. quadricauda var. mirificus* (Hortob.) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)
521: *S. polyspinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)
522: *S. electus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)
523: *S. mirus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)
524—534: *S. bicaudatus* (Hansg.) Chod. (*524:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol, *1957; 525:* Nagyfa, Theiß-Altwasser, Hortobágyi, 1939A; *526:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956; 527:* Baja, Öreg-Duna, Uherkovich, *1956; 528:* Körös, Uherkovich, 1961; *529:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1959; 530:* Nagyfa, Theiß-Altwasser, Hortobágyi, 1939A; *531:* Baja, Rezét-Duna, Uherkovich, 1956; *532:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol, *1957; 533:* Orosháza, Kiss, 1939; *534:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956*)
535—541: *S. bicaudatus var. brevicaudatus* Hortob. (*535:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *536:* Nagyfa, Theß-Altwasser, Hortobágyi, 1941B; *537:* Cinkota, Hortobágyi, 1940; *538:* Palé, Uherkovich, 1956; *539:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *540:* Cinkota, Hortobágyi, 1940; *541:* Theiß Uherkovich, 1960C)
542: *S. perforatus* Lemm. (nach Chodat, 1926)
543—544: *S. ellipsoideus* Chod. (*543:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956; 544:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1947A)


510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
Fig. 510-511, 512, 524-541, 543-544
μ
5
10
15
20
543
544

TAFEL XIV

545—548: *S. ellipsoideus* Chod. (*545—546:* Nagyfa Tiszahalovány, Hortobágyi, 1939A; *547—548:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1947A)

549: *S. ellipsoideus f. flagellispinosus* Uherkov. (Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956)

550: *S. speciosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

551—556: *S. coalitus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959B)

557: *S. setiferus* Chod. (nach Chodat 1926)

558: *S. anomalus* (G. M. Smith) Tiff. *var. acaudatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)

559: *S. anomalus var. bicaudatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)

560—578: *S. intermedius* Chod. (*560:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *561:* Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956; *562—563:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *564:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *565:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *566:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1961; 567:* Szamos, Uherkovich, *1961; 568:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *569:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1960; 570—572:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C; *573:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *574—578:* Szilvásvárad, Hortobágyi, 1960)

579—589: *S. intermedius var. bicaudatus* Hortob. (*579:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *580—581:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *582—583:* Theiß, Uherkovich, 1960C, *584:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1960; 585:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *586—587:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1961; 588:* Buzsák, Hortobágyi orig. 1960B; *589:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)

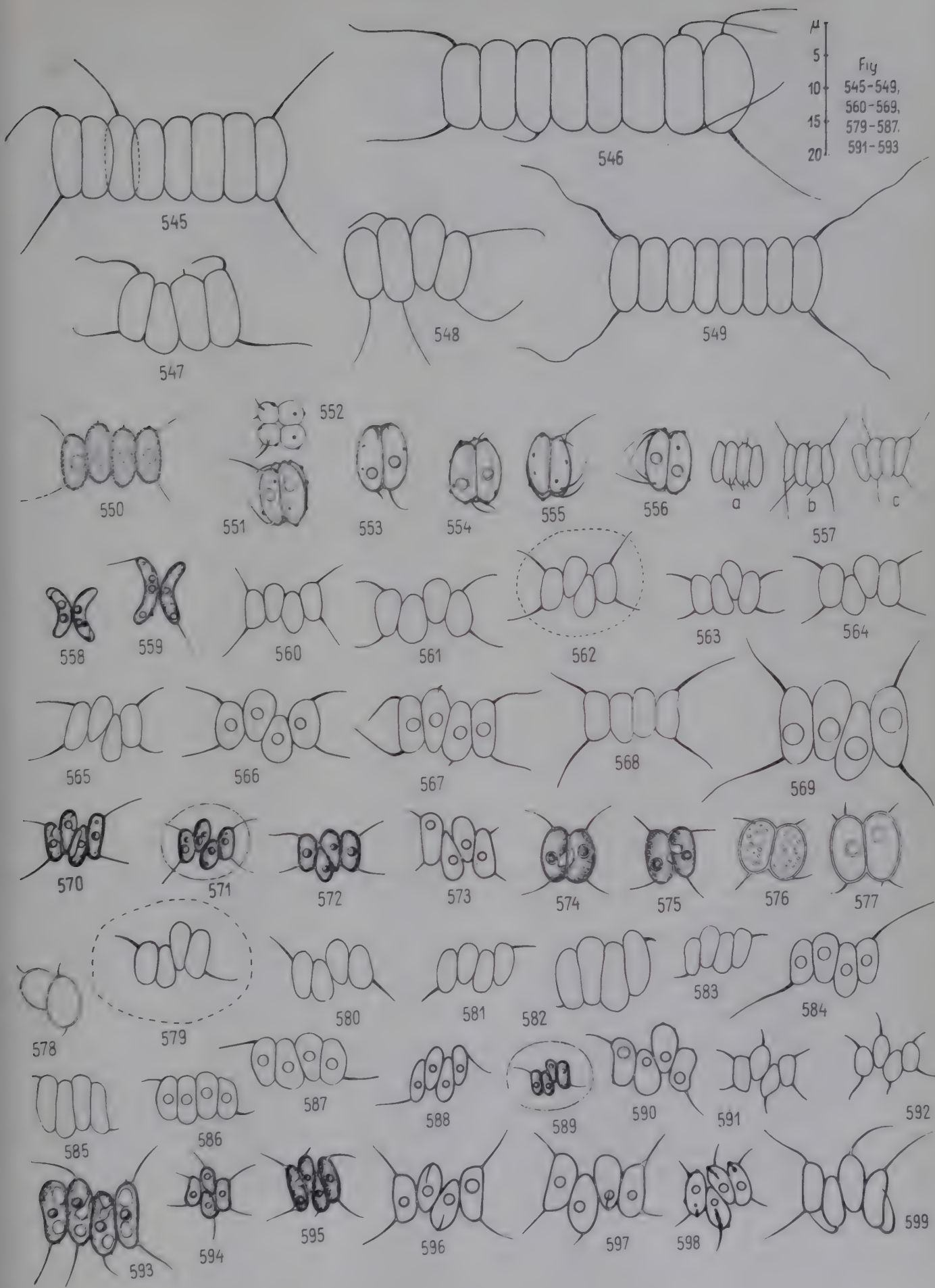
590: *S. intermedius var. bicaudatus f. granulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

591—592: *S. intermedius var. balatonicus* Hortob. (*591:* Balaton, Balatonboglár, Horto-
594—597: bágyi, 1943C; *592:* Balaton, Fonyód, Hortobágyi, 1942A; *594:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C; *595—597:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

593: *S. intermedius var. balatonicus f. longispinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, 1960A, orig., unter S. graciosus Hortob. publiziert)

598: *S. intermedius var. balatonicus f. granulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

599: *S. intermedius var. balatonicus f. longispinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)


μ
5
10
15
20
Fig
545-549,
560-569,
579-587,
591-593
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
a
b
c
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599

TAFEL XV

600—604: *S. intermedius var. balatonicus f. halophilus* Uherkov. (*600—601:* Orosháza, Kisszék, leg. Kiss, det. Uherkovich, *1957; 602—604:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

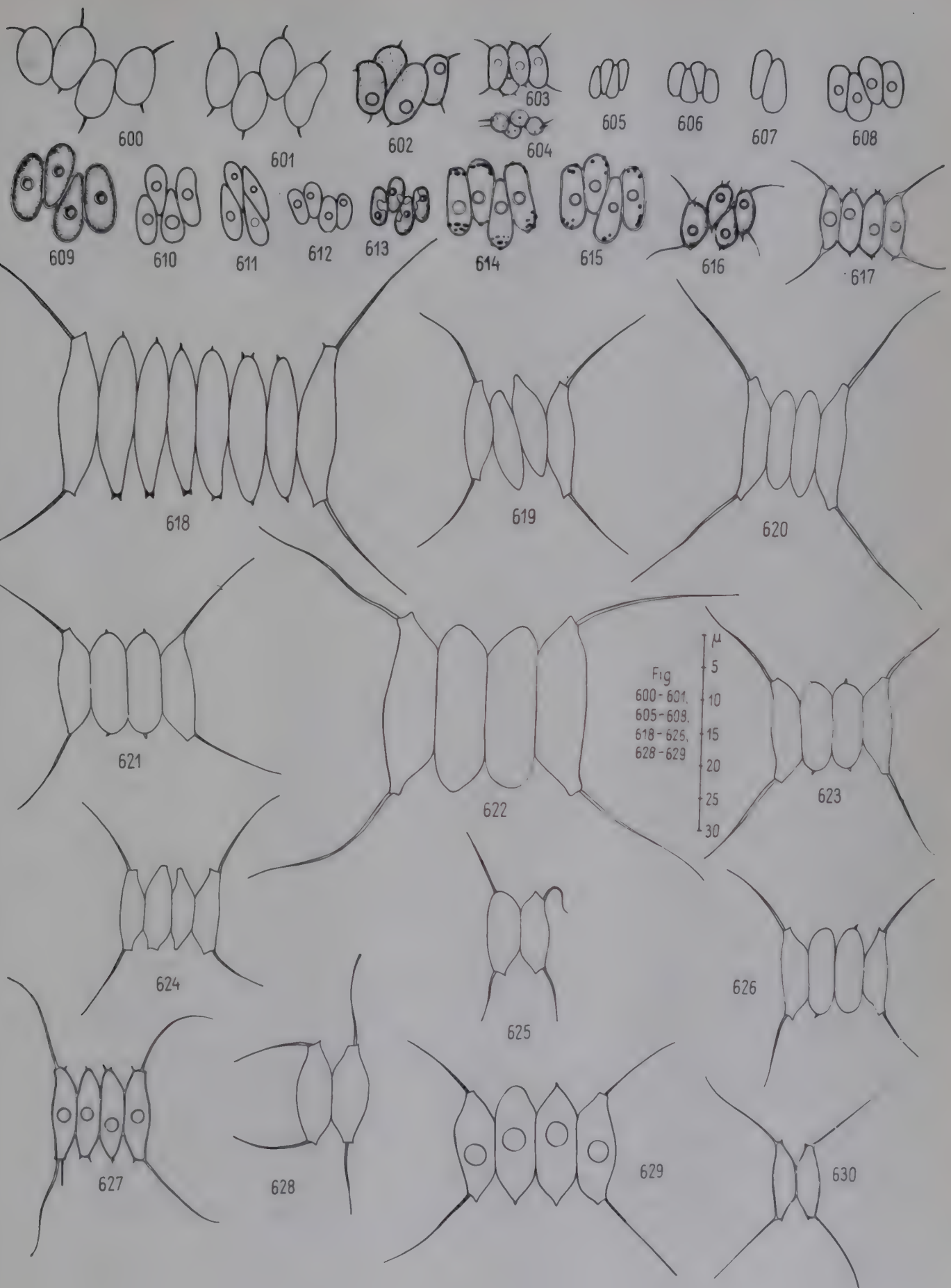
605—613: *S. intermedius var. acaudatus* Hortob. (*605—607:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *608:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1959; 609—613:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

614—615: *S. intermedius var. acaudatus f. granulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

616: *S. ornatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

617: *S. thomassonii* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)

618—630: *S. opoliensis* P. Richt. (*618:* Baja, Öreg-Duna, Uherkovich, *1956; 619:* Szeged, Nagy, 1937; *620—623:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *624:* Rigóc-See, Uherkovich, *1956; 625:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol, 1957; *626:* Baja, Öreg-Duna, Uherkovich, *1956; 627:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *628:* Rigóc-See, Uherkovich, *1956; 629:* Körös, Uherkovich, *1960; 630:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)


600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
Fig
600-601,
605-608,
618-625,
628-629
μ
5
10
15
20
25
30

TAFEL XVI

631: *S. opoliensis var. mononensis* Chod. (Cinkota, Hortobágyi, 1940)
632—633: *S. opoliensis var. exaltatus* (Hortob.) Uherkov. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
634—636: *S. opoliensis var. aculeatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
637: *S. opoliensis f. granulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
638: *S. semiamputatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)
639: *S. semiamputatus var. acaudatus* Hortob. (Buzsák, orig. Hortobágyi, 1959D)
640—641: *S. formidolosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)
642—644: *S. protuberans* Fritsch (*642—643:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B, unter S. opoliensis var. mononensis; *644:* Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956)
645—650: *S. protuberans f. danubianus* Uherkov. (*645—646:* Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956; *647:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B, unter S. opoliensis var. mononensis; *648:* Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, *1956; 649:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1960; 650:* Theiß, Uherkovich, 1960C)

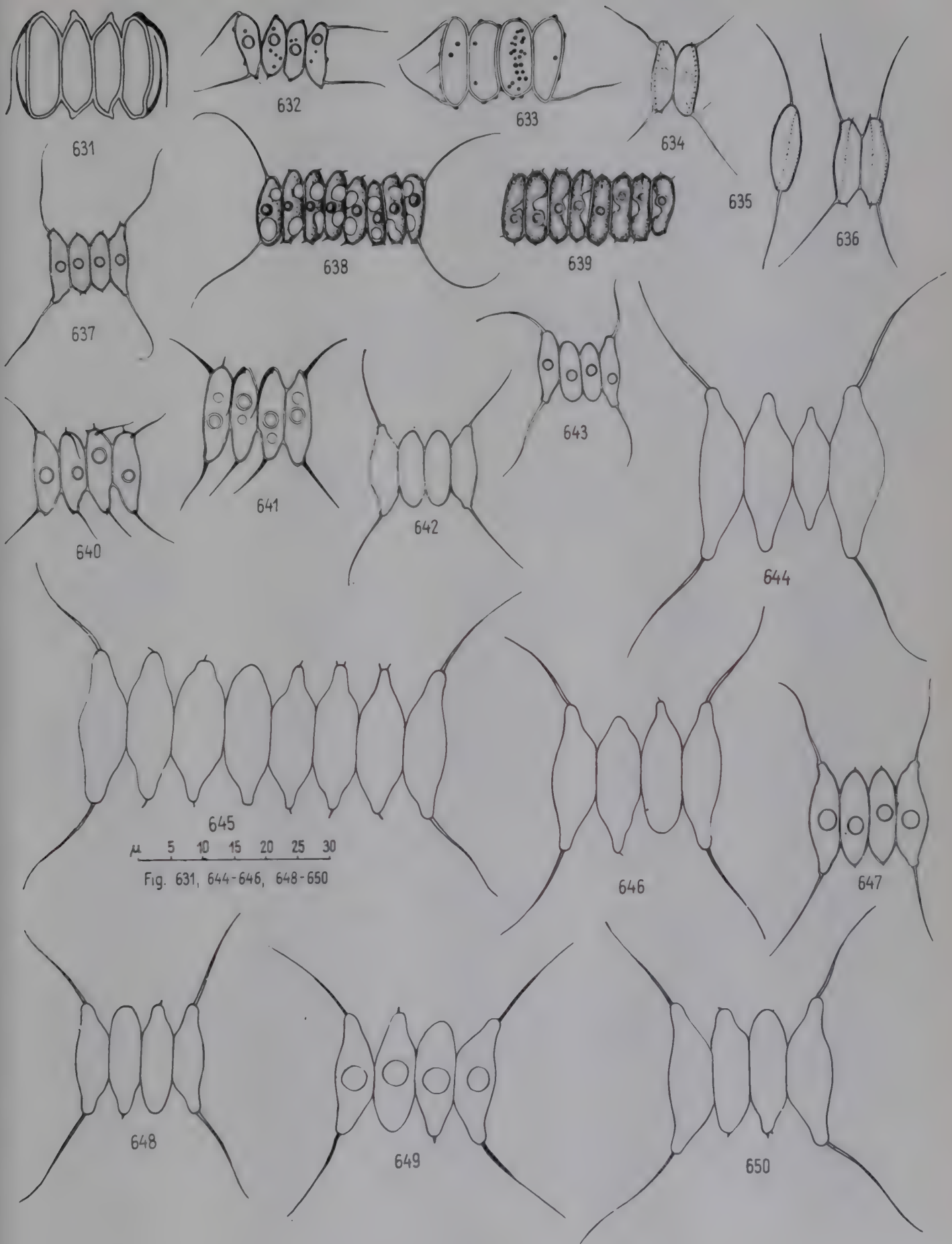


Fig. 631, 644-646, 648-650

TAFEL XVII

651: *S. crassispinosus* Hortob. (Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, orig. 1943C)

652—656: *S. soói* Hortob. (*652:* Baja, Öreg-Duna, Uherkovich, *1956; 653:* Hortobágy, Hortobágyi, 1954B; *654:* Theiß, Uherkovich, 1958B; *655:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *656:* mittlere Theiß, Uherkovich, *1960*)

657: *S. sóoi var. verrucosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)

658: *S. soói var. symmetro-granulatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)

659—660: *S. soói var. symmetro-caudatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)

661: *S. soói var. tiszae* Uherkov. (Theiß, Uherkovich, 1960C)

662: *S. soói* forma Uherkovich (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D, unter S. collaris Hortob.)

663—666, 668: *S. columnatus* Hortob. (*663—666:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D; *668:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, orig. 1959A)

667: *S. columnatus f. heterospinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, 1959D, orig.)

669—680: *S. columnatus var. bicaudatus* Hortob. (*669—677:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D; *678—680:* Nagyecsed, Hortobágyi, orig. 1959B)

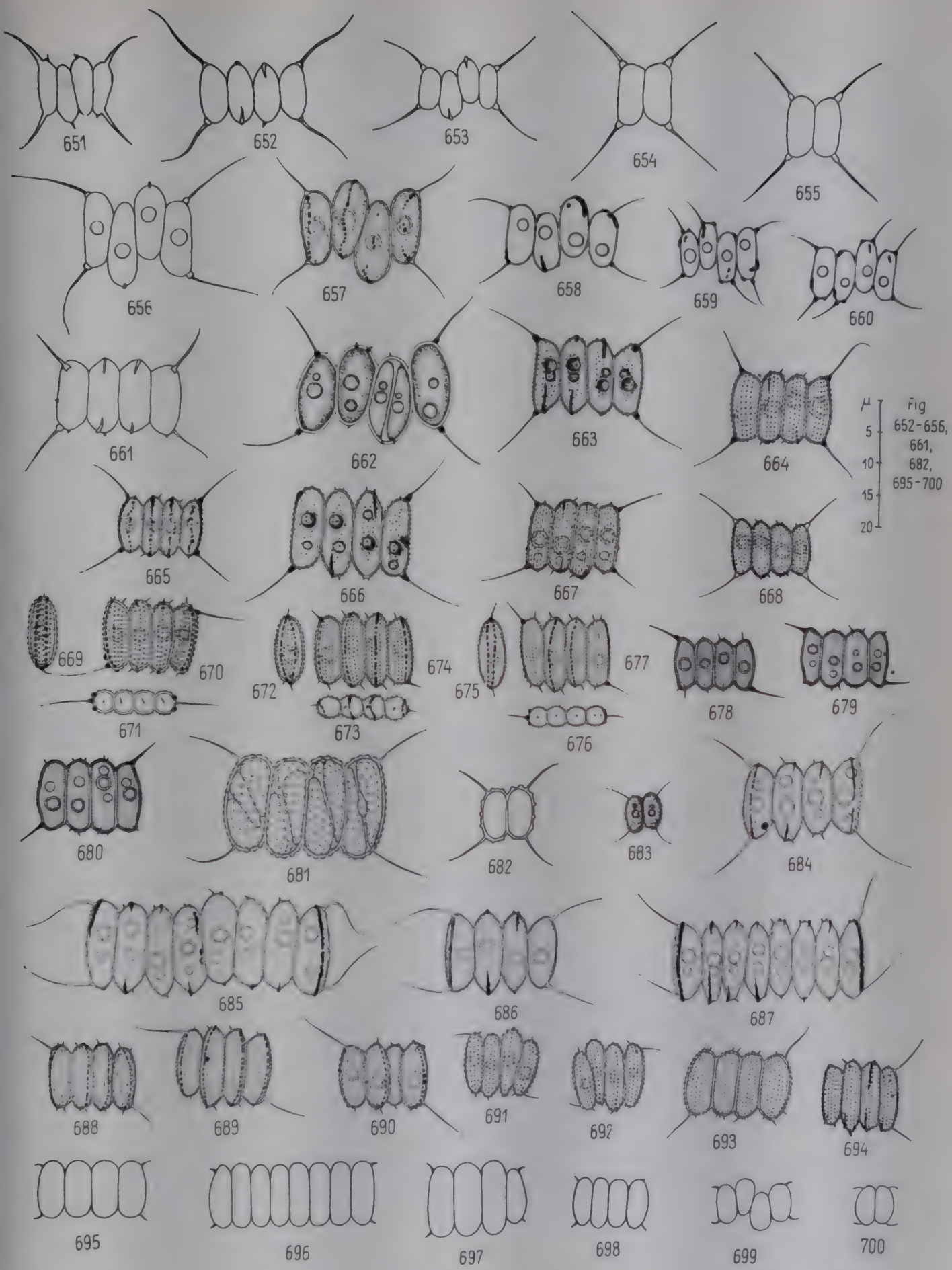
681—683: *S. aculeato-granulatus* Hortob. (*681:* Szilvásvárad, Hortobágyi, orig. 1960C; *682:* Hortobágy, Hortobágyi, 1954B; *683:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)

684—687: *S. decorus* Hortob. (Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, orig. 1959D)

688—694: *S. decorus var. bicaudato-granulatus* (Hortob.) Uherkovich, (*688—693:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D; *694:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, orig. 1959B)

695—698: *S. microspina* Chod. (*695:* Pellérd, Uherkovich, 1956; *696:* Cinkota, Hortobágyi, 1940; *697—698:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C)

699—700: *S. nanus* Chod. (Baja, Kamarás-Duna, Uherkovich, 1956)


651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
μ
5
10
15
20
Fig
652-656,
661,
682,
695-700

TAFEL XVIII

701: *S. nanus var. bicaudatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
702—703: *S. nanus var. spinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
704—707: *S. nanus f. maculatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
708: *S. scutatus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1959D)
709—747: *S. spinosus* Chod. (*709:* Cinkota, Hortobágyi, 1940, *710:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *711:* Cinkota, Hortobágyi, 1940; *712:* Baja, Tejes-Duna, Uherkovich, *1956; 713—714:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *715:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol. 1957; *716:* Balaton, Balatonboglár, Hortobágyi, 1943C; *717:* Budapest, Stadtwald-Teich, Uherkovich, leg. Kol, 1957; *718:* Cinkota, Hortobágyi, 1940; *719:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *720:* Szamos, Uherkovich, *1961; 721:* Szamos, Uherkovich, 1961; *722:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *723—725:* Theiß, Uherkovich, 1960C; *726:* Hortobágy, Hortobágyi, 1957C; *727—732:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B; *733:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *734:* Buzsák, Hortobágyi, 1954A; *735:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *736:* Körös, Szalai, 1942; *737:* Nagyfa Theiß-Altwasser, Tiszahalovány, Hortobágyi, 1939A; *738:* Buzsák, Hortobágyi, 1954A; *739:* Bellye, Hortobágyi, 1944B; *740:* Orosháza, Kisszék, Kiss, *1942; 741:* Pusztaszentjakab, Palik, 1937; *742:* Buzsák, Hortobágyi, 1954A; *743:* Pusztaföldvár, Kiss, *1943; 744:* Orosháza, Kiss, 1939; *745—746:* Szamos, Uherkovich, *1959; 747:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)

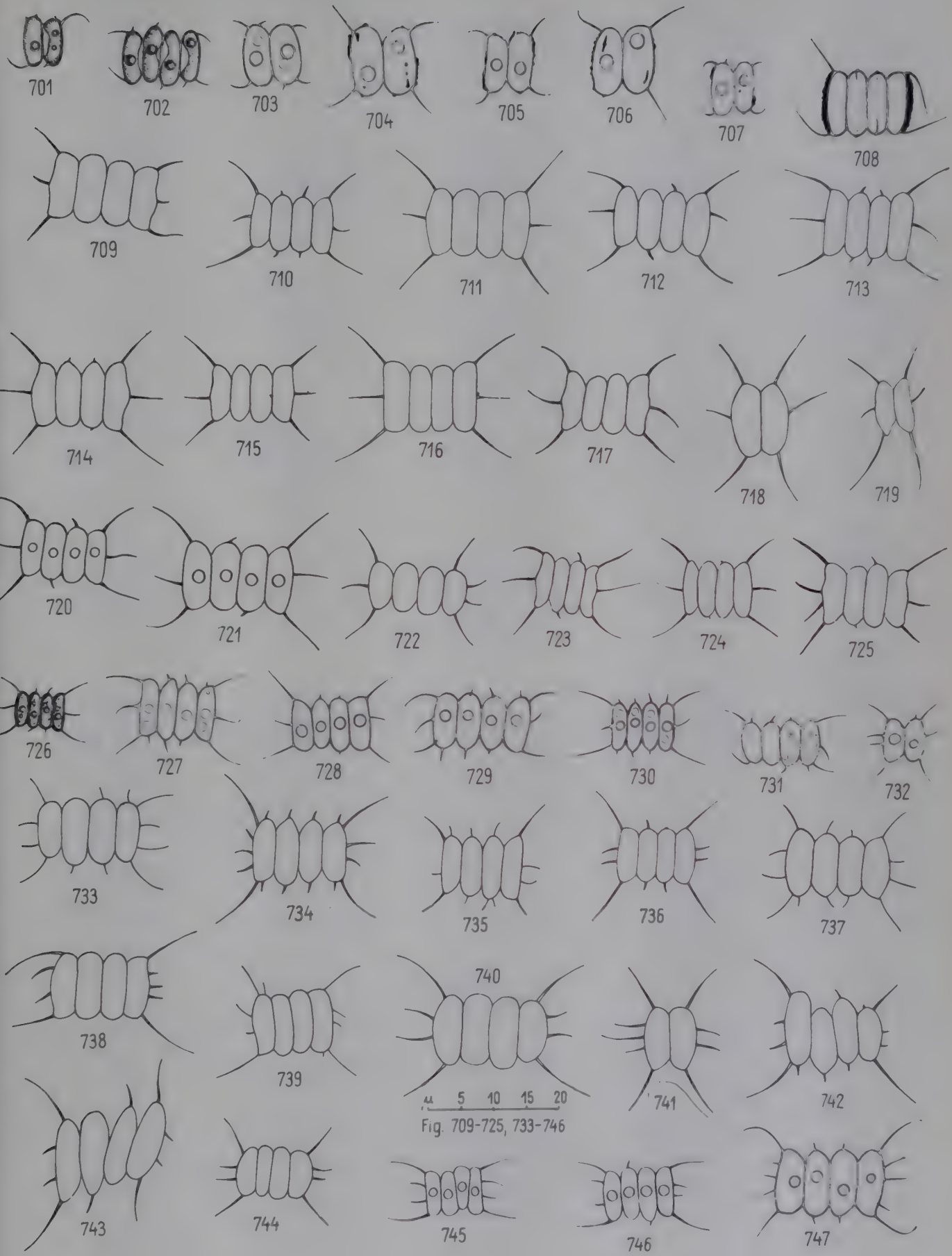


Fig. 709-725, 733-746

TAFEL XIX

748—750: *S. spinosus* Chod. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960B)
751—753: *S. spinosus var. crassispinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
754—770: *S. spinosus var. bicaudatus* Hortob. (*754—768:* Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A; *769—770:* Szamos, Uherkovich, 1959)
771—774: *S. spinosus var. symmetricus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
775: *S. spinosus var. microspinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
776—777: *S. subspicatus* Chod. (*776:* Hortobágy, Hortobágyi, 1955C; *777:* Hortobágy, Hortobágyi, orig. 1957C)
778: *S. subspicatus var. brevicauda* (G. M. Smith) Chod. (Nagyecsed, Hortobágyi, orig. 1959C)
779—780: *S. asymmetricus* (Schroeder) Chod. *var. multispinosus* Hortob. (Buzsák, Hortobágyi, orig. 1960A)
781: *S. gutwinskii* Chod *var. bácsensis* Uherkov. (Baja, Rezét-Duna, Uherkovich, 1956)
782: *S. gutwinskii var. bácsensis* forma Uherkovich (Bodrog, Uherkovich, *1961*)
783: *S. gutwinskii var. heterospina* Bodrogközy (Szeged, Bodrogközy, 1950)
784—785: *S. gutwinskii f. natrophila* Kiss (*784:* Orosháza, Kisszék, Kiss, *1942; 785:* Orosháza, Kiss, 1939)
786—787: *S. gutwinskii var. békésensis* Uherkov. (Pusztaföldvár, leg. Kiss, det. Uherkovich, *1957*)
788—798: *S. spicatus* W. et G. S. West (*788:* Cinkota, Hortobágyi, 1943D; *789:* Pusztaföldvár, Kiss, *1943*, det. Uherkovich; *790:* Orosháza, Kiss, 1939, *791:* Pusztaföldvár, Kiss, *1943*, det. Uherkovich; *792:* Pellérder See, Uherkovich, 1956; *793:* Szelider See, Hortobágyi, 1955C; *794:* Kecskemét, Nagy Szék-tó, Uherkovich, *1957*, leg. Kol; *795—798:* Pusztaföldvár, Kiss, *1943*, det. Uherkovich)

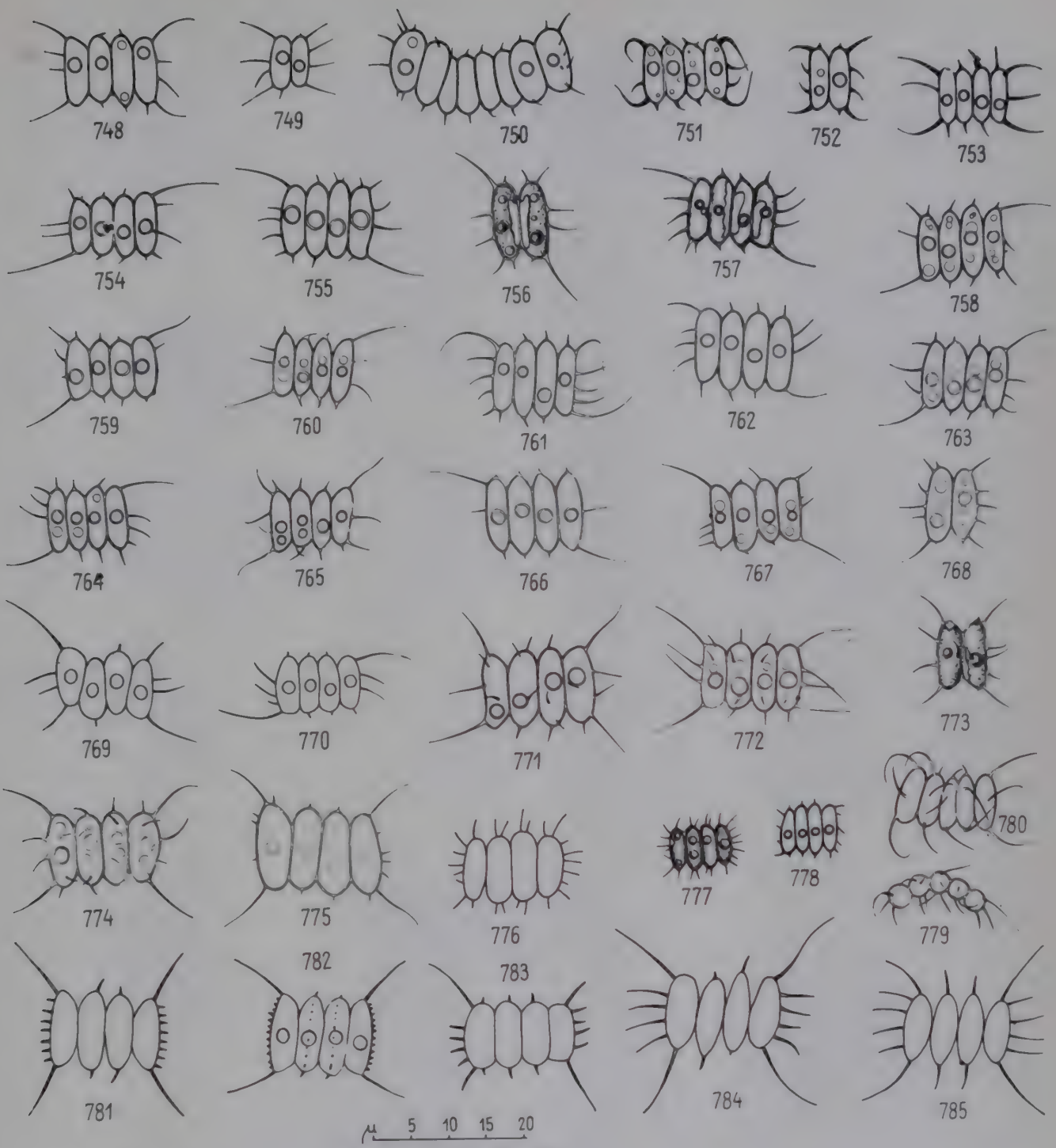
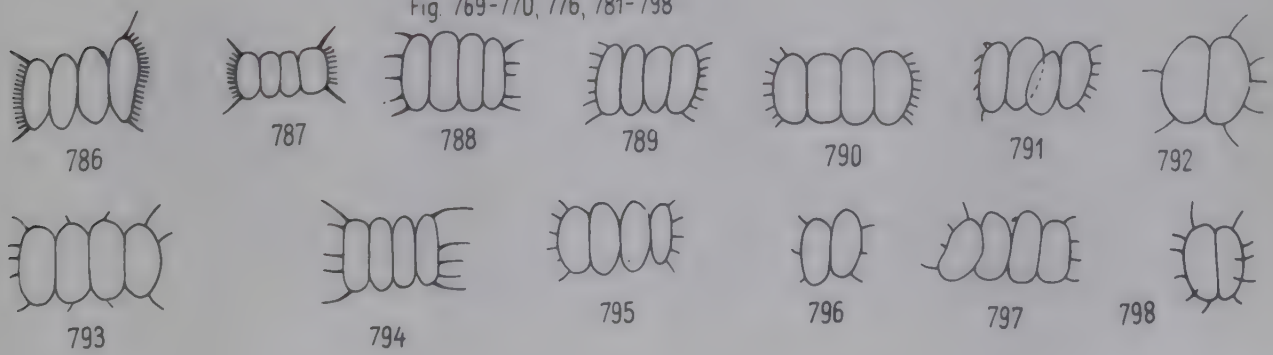
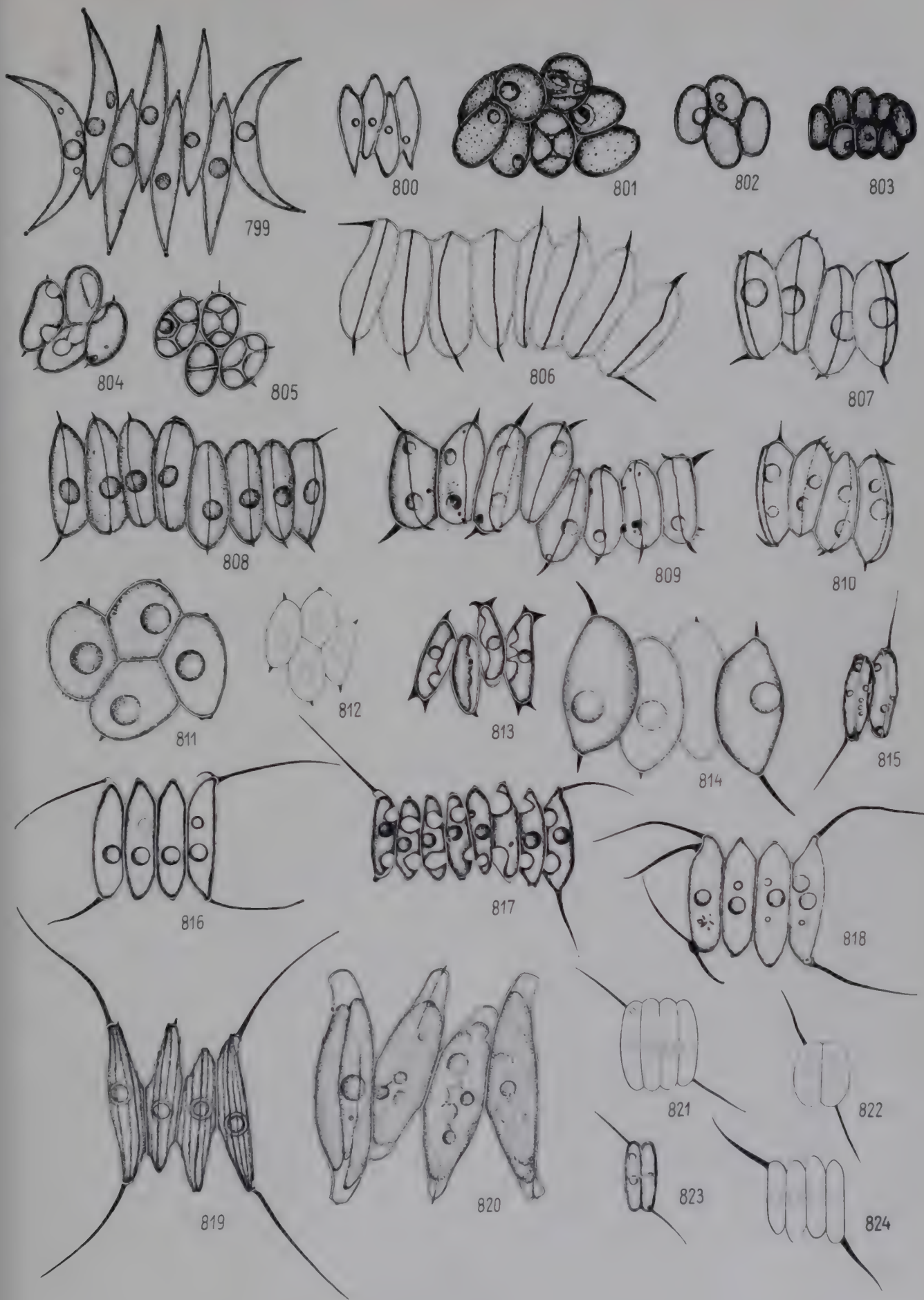


Fig. 769-770, 776, 781-798



TAFEL XX

799: *S. acuminatus f. globosus* Hortob. et Németh
800: *S. naegeli var. acaudatus* Hortob. et Németh
801—803: *S. arcuatus f. granulatus* Hortob. et Németh
804—805: *S. arcuatus f. spinosus* Hortob. et Németh
806—810: *S. dispar var. costatus* Hortob. et Németh
811—812: *S. ecornis var. disciformis f. spinosus* Hortob. et Németh
813: *S. denticulatus f. crassispinosus* Hortob. et Németh
814: *S. pannonicus f. heterocaudatus* Hortob. et Németh
815: *S. armatus var. boglárіensis f. bicaudato-granulatus* Hortob. et Németh
816—818: *S. protuberans f. pologranulatus* Hortob. et Németh
819: *S. carinatus var. polycostatus* Hortob. et Németh
820: *S. opoliensis var. acaudatus* Hortob. et Németh
821—823: *S. ellipsoideus var. bicaudatus* Hortob. et Németh
824: »*S. longispina var. asymmetricus f. crassicaudatus*« Hortob. et Németh (= ein Morphotyp von *S. quadricauda var. longispina f. asymmetricus*)
799—824: Gödöllő, Hortobágyi und Németh, 1963, orig.


799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824

NAMENVERZEICHNIS

Achnanthes dimorpha Turp. 36
A. obliqua Turp. 36
A. octalterna Turp. 47
A quadralterna Turp. 47
A. quadricauda Turp. 78
Arthrodesmus acutus Ehrbg. 36
A. pectinatus Ehrbg. 36
A. quadrangularis Corda 78
A. quadricaudatus Ehrbg. 78
A. serratus Corda 66
Scenedesmus abundans (Kirchner) Chod. var. brevicauda G. M. Smith 110, 112
S. abundans var spicatus (W. et G. S. West) G. M. Smith 112
S. abundans (Kirchner) Chod. var. typicus G. M. Smith 110
S. aculeato-granulatus Hortob. 104
S. aculeolatus Reinsch 52
S. acuminatus (Lagerh.) Chod. 41
S. acuminatus var. bernardii (G. M. Smith) Deduss. 43
S. acuminatus var. elongatus G. M. Smith 43
S. acuminatus f. globosus Hortob. et Németh 44
S. acuminatus f. gyopárosiensis (Kiss) Uherkov. 42
S. acuminatus f. maximus Uherkov. 42
S. acuminatus f. tortuosus (Skuja) Uherkov. 43
S. acutiformis Schröder 64
S. acutiformis var. bicaudatus Hortob. 65
S. acutiformis var. bicaudatus Gugl. 77
S. acutiformis var. brasiliensis W. et. G. S. West 77
S. acutiformis var. spinuliferus W. et G. S. West 77
S. acutus Meyen 36
S. acutus (Meyen) Chod. 36
S. acutus f. alternans Hortob. 39
S. acutus f. antenniformis Uherkov. 38
S. acutus f. costulatus (Chod.) Uherkov. 39
S. acutus var. fusiformis Bréb. 36
S. acutus var. globosus Hortob. 38
S. acutus f. semiellipticus Uherkov. 38
S. acutus f. tetradesmiformis (Wolosz.) Uherkov. 39
S. alpinus Chod. 36
S. alternans Reinsch 47
S. alternans var. apiculatus W. et G. S. West 61
S. anomalus (G. M. Smith) Tiff. 92
S. anomalus (G. M. Smith) Tiff. *var. acaudatus* Hortob. 92
S. anomalus var. bicaudatus Hortob. 92
S. antennatus Bréb. var. tetradesmiformis Wolosz. 39
S. apiculatus (W. et G. S. West) Chod. 61
S. arcuatus Lemm. 48
S. arcuatus var. capitatus G. M. Smith 49
S. arcuatus f. granulatus Hortob. et Németh 49
S. arcuatus var. platydisca G. M. Smith 49
S. arcuatus f. quadrigranulatus Hortob. 49
S. arcuatus f. spinosus Hortob. et Németh 50
S. aristatus Chod. 100
S. aristatus var. danubianus Uherkov. 100
S. armatus Chod. 67
S. armatus (Chod.) G. M. Smith 67
S. armatus var. bajaënsis Uherkov. 71
S. armatus var. bicaudatus (Guglielmetti–Printz) Chod. 69
S. armatus var. bicaudatus f. brevicaudatus Uherkov. 69
S. armatus var. bicaudatus f. cinkotaënsis Hortob. 69
S. armatus var. boglariensis Hortob. 67
S. armatus var. boglariensis f. bicaudato-granulatus Hortob. et Németh 68
S. armatus var. boglariensis f. bicaudatus Hortob. 68
S. armatus var. boglariensis f. semicostatus Hortob. 68
S. armatus var. chodati G. M. Smith 70
S. armatus var. ecornis Wolosz. 70
S. armatus var. ecornis f. elegans Hortob. 70
S. armatus var. exaculeatus Chod. 69
S. armatus f. granulatus Hortob. 71
S. armatus var. Smithii Chod. 70
S. armatus var. subalternans G. M. Smith 70

S. armatus var. typicus f. major UHERKOV. 67
S. arvernensis f. granulatus HORTOB. 54
S. arvernensis f. heterogranulatus HORTOB. 54
S. asymmetricus (SCHROEDER) CHOD. 110
S. asymmetricus (SCHROEDER) CHOD. *var. multispinosus* HORTOB. 110
S. baculiformis CHOD. 44
S. balatonicus HORTOB. 50
S. balatonicus var. granulatus HORTOB. 51
S. basilensis CHOD. 36
S. Bernardii G. M. SMITH 43
S. bicaudatus (HANSG.) CHOD. 88
S. bicaudatus var. brevicaudatus HORTOB. 89
S. bicellularis CHOD. 47
S. bidentatus HANSG. 53
S. bijuga (TURP.) LAGERH. var. alternans (REINSCH) BORGE 47
S. bijugatus (TURP.) KÜTZ. 46
S. bijugatus f. alternans PASCHER 47
S. bijugatus var. alternans f. apiculatus CHOD. 61
S. bijugatus f. arcuatus G. S. WEST 48
S. bijugatus var. arcuatus LEMM. 48
S. bijugatus var. flexuosus LEMM. 45
S. bijugatus f. seriatus VOLK 45
S. bijugatus var. seriatus CHOD. 45
S. brasiliensis BOHLIN 77
S. brasiliensis var. quadrangularis BORGE 78
S. brasiliensis quadricauda VOLK 67
S. brevispina (G. M. SMITH) CHOD. 51
S. brevispina var. bicaudatus HORTOB. 52
S. brevispina f. granulatus HORTOB. 52
S. bükkensis HORTOB. 60
S. carinatus (LEMM.) CHOD. 74
S. carinatus f. aculeato-granulatus HORTOB. 75
S. carinatus f. deflexus HORTOB. 75
S. carinatus f. granulatus HORTOB. 75
S. carinatus var. polycostatus HORTOB. et NÉMETH 76
S. cateniformans CHOD. 36
S. caudatus CORDA 78
S. caudatus KÜTZ. 78
S. caudatus var. apiculatus KÜTZ. 61
S. caudatus f. typicus KIRCHNER 78
S. caudatus var. typicus COHN et WEBSTER 78
S. caudatus var. typicus WOLLE 78
S. chlorelloides CHOD 40
S. circumfusus HORTOB. 71
S. circumfusus var. bicaudatus HORTOB. 72
S. circumfusus var. bicaudatus f. granulatus HORTOB. 72
S. circumfusus var. bicaudatus f. pulcher HORTOB. 72
S. circumfusus var. robustus HORTOB. 72
S. circumfusus var. semiquadrispinosus HORTOB. 72
S. coalitus HORTOB. 91
S. collaris HORTOB. 102
S. columnatus HORTOB. 103
S. columnatus var. bicaudatus HORTOB. 103
S. columnatus f. heterospinosus HORTOB. 104
S. costato-denticulatus HORTOB. 65
S. costulatus CHOD. 39
S. crassispinosus HORTOB. 101
S. crassus CHOD 36
S. cristatus CONRAD 77
S. cristatus UHERKOV. 77
S. dactylococcoides CHOD. 36
S. dactylococcopsis CHOD. 40
S. decorus HORTOB. 104
S. decorus var. bicaudato-granulatus (HORTOB) UHERKOV. 105
S. decorus var. bicaudatus HORTOB. 104
S. decorus var. bicaudatus f. granulatus HORTOB. 105
S. denticulatus KIRCHNER 53
S. denticulatus LAGERH. 53
S. denticulatus var. caudatus UHERKOV. 55
S. denticulatus var. costato-granulatus HORTOB. 54
S. denticulatus var. costatus HORTOB. 54
S. denticulatus f. crassispinosus HORTOB. et NÉMETH 55
S. denticulatus var. Diengianus BERNARD 53
S. denticulatus var. Diengianus f. crassispinosus HORTOB. 53
S. denticulatus var. fenestratus (TEILING) UHERKOV. 56
S. denticulatus var. gracilis PLAYFAIR 53
S. denticulatus f. linearis PASCHER 53
S. denticulatus var. linearis HANSG. 53
S. denticulatus var. linearis f. costato-granulatus (HORTOB.) UHERKOV. 54
S. denticulatus var. linearis f. crassispinosus (HORTOB.) UHERKOV. 53
S. denticulatus var. linearis f. granulatus HORTOB. 54
S. denticulatus var. linearis f. semicostatus (HORTOB.) UHERKOV. 55
S. denticulatus var. lineatus WEST 53
S. denticulatus var. polydenticulatus HORTOB. 55
S. denticulatus var. semicostatus HORTOB. 55
S. dimorphus (TURP.) KÜTZ. 36
S. dispar BRÉB. 57

S. dispar var. costatus Hortob. et Németh 57
S. dispar f. spinosus Hortob. 57
S. ecornis (Ralfs) Chod. 45
S. ecornis var. disciformis Chod. 46
S. ecornis var. disciformis f. granulata Hortob. 46
S. ecornis var. disciformis f. obiciturus Uherkov. 47
S. ecornis var. disciformis f. spinosus Hortob. et Németh 46
S. ecornis var. major Chod. 45
S. ecornis var. polymorphus Chod. 45
S. electus Hortob. 87
S. ellipsoideus Chod. 90
S. ellipsoideus var. bicaudatus Hortob. et Németh 90
S. ellipsoideus f. flagellispinosus Uherkov. 90
S. exaltatus Hortob. 97
S. extensus Hortob. 56
S. falcatus Chod. 41
S. falcatus var. major Huber—Pestalozzi 43
S. falcatus f. maximus Uherkov. 42
S. falcatus f. tortuosa Skuja 43
S. fenestratus Teiling 56
S. formidolosus Hortob. 99
S. furcosus Hortob. 58
S. fusiformis Menegh. 36
S. genuinus Kofoid 78
S. graciosus Hortob. 94
S. granulatus W. et G. S. West 62
S. granulatus f. bigranulatus Hortob. 62
S. granulatus f. disciformis Hortob. 63
S. granulatus f. elegans Hortob. 63
S. granulatus f. magnogranulatus (Hortob.) Uherkov. 63
S. granulatus f. spinosus Hortob. 64
S. granulatus f. subfuscus Hortob. 64
S. granulatus f. verruco-costatus Hortob. 64
S. gutwinskii Chod. 111
S. gutwinskii var. bácsensis Uherkov. 111
S. gutwinskii var. békésensis Uherkov. 111
S. gutwinskii var. heterospina Bodrogközy 112
S. gutwinskii f. natrophila Kiss 112
S. Hystrix Woloszynska 66
S. hystrix f. acutiformis Volk 64
S. hystrix var. acutiformis Chod. 64
S. hystrix f. acutiformis cohaerens Selk 64
S. hystrix f. armatus Volk 67
S. hystrix var. armatus Chod. 67
S. hystrix var. bicaudatus (Guglielmetti) Printz 69
S. hystrix f. brasiliensis Volk 77
S. hystrix var. brasiliensis (Bohlin) Chod. 77
S. hystrix f. brasiliensis Volk. 77
S. hystrix var. denticulatus Chod. 53
S. hystrix f. denticulatus bicaudatus Volk. 53
S. hystrix f. denticulatus cohaerens 53
S. hystrix f. denticulatus genuinus Selk 53
S. Hystrix var. regularis Alten 66
S. hystrix var. quadricaudatus Alten 74
S. Hungaricus Hortob. 43
S. incrassatulus Bohlin 61
S. incrassatulus var. mononae f. robustus Uherkov. 61
S. intermedius Chod. 93
S. intermedius var. acaudatus Hortob. 95
S. intermedius var. acaudatus f. granulatus Hortob. 95
S. intermedius var. balatonicus Hortob. 94
S. intermedius var. balatonicus f. granulatus Hortob. 94
S. intermedius var. balatonicus f. halophilus Uherkov. 95
S. intermedius var. balatonicus f. longispinosus Hortob. 94
S. intermedius var. bicaudatus Hortob. 93
S. intermedius var. bicaudatus f. granulatus Hortob. 93
S. latocostatus Hortob. 73
S. lefevrii Defl. 76
S. lefevrii var. semiserratus Uherkov. 76
S. longispina Chod. 80
S. longispina Wolosz. 88
S. longipina var. asymmetrica Hortob. 81
S. longispina f. capricornus Skuja 81
S. longispina f. gibberus Hortob. 81
S. longispina var. regularis Hortob. 82
S. longus G. M. Smith var. brevispina G. M. Smith 51
S. longus var. dispar (Bréb.) G. M. Smith 57
S. maculosus Hortob. 76, 82
S. magnogranulatus Hortob. 63
S. magnus Meyen 78
S. maximus (W. et G. S. West) Chod. 80
S. microspina Chod. 105
S. minutus (G. M. Smith) Chod. 51
S. mirificus Hortob. 86
S. mirus Hortob. 88
S. naegeli Bréb. 59
S. naegeli var. acaudatus Hortob et Németh 59
S. nanus Chod. 106
S. nanus var. bicaudatus Hortob. 106
S. nanus f. maculatus Hortob. 107

S. nanus var. spinosus Hortob. 106
S. obliquus (Turp.) Kütz. 36
S. obliquus var. acuminatus Playfair 41
S. obliquus f. magnus Bernard 43
S. obtusiusculus Chod. 40
S. obtusus Meyen 45
S. obtusus Naeg. var. alternans Volk 47
S. obtusus var. cornutus Francé 78
S. obtusus var. ecornis Francé 45
S. obtusus var. seriatus Reinh. 45
S. octalternus (Turp.) Kütz. 47
S. opoliensis P. Richt. 96
S. opoliensis var. acaudatus Hortob. et Németh 98
S. opoliensis var. aculeatus Hortob. 97
S. opoliensis var. carinatus Lemm. 74
S. opoliensis var. exaltatus (Hortob.) Uherkov. 97
S. opoliensis f. granulatus Hortob. 98
S. opoliensis var. mononensis Chod. 97
S. ornatus Hortob. 95
S. ovalternus Chod. 47
S. ovalternus var. graevenitzii (Bernard) Chod. 48
S. ovalternus var. irregularis Kiss 48
S. pannonicus Hortob. 58
S. pannonicus f. heterocaudatus Hortob. et Németh 59
S. pécsensis Uherkov. 60
S. pectinatus Meyen 36
S. perforatus Lemm. 89
S. perforatus var. inermis Scherffel 50
S. perforatus var. inermis Skuja 50
S. platydiscus (G. M. Smith) Chod. 49
S. polyglobulus Hortob. 44
S. polyspinosus Hortob. 87
S. praetervisus Chod. 66
S. protuberans Fritsch 100
S. protuberans var. aristatus (Chod.) Deduss. 100
S. protuberans f. danubianus Uherkov. 100
S. protuberans f. pologranulatus Hortob. et Németh 100
S. pungens Hortob. 98
S. quadralternus (Turp.) Kütz. 47
S. quadricauda Chod. 80
S. quadricauda (Turp.) Bréb 78
S. quadricauda var. abundans Kirchner 110
S. quadricauda var. acutiformis Schmidle 67
S. quadricauda var. bicaudatus Hansg. 88
S. quadricauda var. biornatus Kiss 85
S. quadricauda var. biornatus f. giganticus Uherkov. 86
S. quadricauda f. crassiaculeatus Uherkov. 83
S. quadricauda var. crassicaudata Hortob. 83
S. quadricauda var. dispar (Bréb.) Brunnthaler 57
S. quadricauda var. ecornis Ehrbg. 45
S. quadricauda var. ecornis Ralfs 45
S. quadricauda f. genuinus Pascher 78
S. quadricauda var. genuinus Hansg. 78
S. quadricauda f. granulatus Hortob. 86
S. quadricauda var. longispina (Chod.) G. M. Smith 80
S. quadricauda var. longispina f. asymmetricus (Hortob.) Uherkov. 81
S. quadricauda var. longispina f. capricornus (Skuja) Uherkov. 81
S. quadricauda var. longispina f. gibberus (Hortob.) Uherkov. 81
S. quadricauda var. longispina f. granulatus Uherkov. 82
S. quadricauda var. longispina f. regularis (Hortob.) Uherkov. 82
S. quadricauda var. maximus W. et G. S. West 80
S. quadricauda var. mirificus (Hortob.) Uherkov. 86
S. quadricauda var. Naegeli (Bréb.) Rabenh. 59
S. quadricauda var. obtusispinosus Hortob. 84
S. quadricauda var. opoliensis (P. Richt.) W. et G. S. West 96
S. quadricauda var. perabundans Istvánffi 79
S. quadricauda var. quadrispina (Chod.) G. M. Smith 83
S. quadricauda var. quadrispina f. gracillimus Uherkov. 83
S. quadricauda var. quadrispina f. granulatus (Hortob.) Uherkov. 84
S. quadricauda var. quadrispina f. spinosus (Hortob.) Uherkov. 84
S. quadricauda var. semicaudatus Hortob. 88
S. quadricauda f. typicus Lagerh. 78
S. quadricauda var. typicus Migula 78
S. quadricauda var. westii G. M. Smith 84
S. quadricauda var. westii f. heterospinosus (Hortob.) Uherkov. 85
S. quadricaudatus Ehrbg. 78
S. quadrispina Chod. 83
S. quadrispina f. granulatus Hortob. 84

S. quadrispina var. obtusispinosus Hortob. 84
S. quadrispina var. spinosus Hortob. 84
S. raciborskii Wolosz. *f. granulatus* Hortob 51
S. scenedesmoides Chod. 36
S. scenedesmoides f. semiellipticus Uherkov. 38
S. scutatus Hortob. 107
S. securiformis Playfair 41
S. semiamputatus Hortob. 99
S. semiamputatus var. acaudatus Hortob. 99
S. semicristatus Uherkov. 77
S. semipulcher Hortob. 73
S. sempervirens Chod. 107
S. serratus (Corda) Bohlin 66
S. serratus f. minor Chod. 66
S. setiferus Chod. 91
S. similagineus Hortob. 61
S. soli Hortob. 74
S. soli var. bicaudatus Hortob. 74
S. soói Hortob. 101
S. soói var. symmetro-caudatus Hortob. 102
S. soói var. symmetro-granulatus Hortob. 102
S. soói var. tiszae Uherkov. 102
S. soói var. verrucosus Hortob. 101
S. speciosus Hortob. 91
S. spicatus W. et G. S. West 112
S. spinosus Chod. 107
S. spinosus var. bicaudatus Hortob. 109
S. spinosus var. crassispinosus Hortob. 108
S. spinosus var. microspinosus Hortob. 109
S. spinosus var. symmetricus Hortob. 109
S. spinosus var. symmetricus f. longispinus Hortob. 109
S. subspicatus Chod. 110
S. subspicatus var. brevicauda (G. M. Smith) Chod. 110
S. tenuispina Chod. 107
S. tetradesmiformis (Wolosz.) Chod. 39
S. thomassonii Hortob. 96
S. tibiscensis Uherkov. 50
S. unicus Hortob. 103
S. variabilis var. cornutus Wildemann 78
S. variablis var. ecornis Wildemann 45
S. verrucosus Roll 63
S. Westii (G. M. Smith) Chod. 84
S. Westii var. heterospinosus Hortob. 85
S. wisconsinensis var. gyopárosiensis Kiss 42
Scenodesmus acutus Ehrbg. 36
S. acutus var. fusiformis Kütz. 36
S. acutus var. obliquus Kütz. 36
Selenastrum acuminatum Lagerh. 41
Steiniella Graevenitzii Bernard 48

Für die Ausgabe und Herstellung verantwortlich György Bernát, Direktor des Verlages und der Druckerei der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Verantwortlicher Redakteur Dr. Izabella Biró. Technischer Redakteur Ágnes Garamvölgyi.

Umfang 15 A/5 Bogen

65.61243 Druckerei der Ungarischen Akademie der Wissenschaften

ACTA BIOLOGICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM
HUNGARICAE

Diese Zeitschrift der Ungarischen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht Abhandlungen ungarischer und ausländischer Wissenschaftler aus dem Gebiet der allgemeinen und experimentellen Biologie, Zytologie, Gewebekultur, experimentellen Morphologie, experimentellen Embryologie, Regeneration, Transplantation, experimentellen Genetik, Protistologie, Hydrobiologien und wichtigeren Probleme der Methodik in deutscher und englischer Sprache.

Die ACTA BIOLOGICA erscheinen vierteljährlich: die vier Hefte ergeben jährlich einen Band von etwa 400—500 Seiten. Format: 17×24 cm.

Vertrieb:

KULTURA

Budapest 62. Postfach 149